

NYUGAT-MAGYARORSZÁGI EGYETEM
TERMÉSZETTUDOMÁNYI ÉS MŰSZAKI KAR



FOLIA ANTHROPOLOGICA

Szerkeszti
TÓTH GÁBOR

15. kötet



SZOMBATHELY
2016

FOLIA ANTHROPOLOGICA

Tudományos és módszertani folyóirat

ALAPÍTOTTA

1997-ben

Kápolnásnyéken, a Vörösmarty Mihály Emlékmúzeumban,

a

FIATAL ANTROPOLÓGUSOK TÁRSASÁGA

Szerkeszti: TÓTH GÁBOR

Szerkesztőbizottság:

BERNERT ZSOLT

BUDA BOTOND

KUSTÁR ÁGNES

SUSKOVICS CSILLA

SZIKOSSY ILDIKÓ

TARGUBÁNÉ RENDES KATALIN



Kiadja a NYME Kiadó

Felelős kiadó:

Prof. Dr. Németh Róbert

Tudományos és külügyi rektorhelyettes

HU ISSN 1786-5654

A szerkesztő címe:

Dr. habil. Tóth Gábor PhD.

NyME, Biológia Intézet

9700 Szombathely, Károlyi Gáspár tér 4.

tgabor.humbiol@gmail.com

Editor: Dr. G. A. Tóth, PhD.

University of West Hungary,

Institute of Biology

9700 Szombathely,

Károlyi G. tér 4.

HUNGARY

<http://ttk.nyme.hu/blgi/fofia/Lapok/default.aspx>

A tanulmányok két lektor véleményének figyelembe vétele után kerültek közlésre.

TARTALOM

Waidhofer, Marika Kirchengast, Sylvia	Directional asymmetry of the upper limb bones among Avar skeletons from Eastern Austria	5.
Suskovics Csilla Tóth Gábor	Spermarchekorok Magyarországon. Legújabb eredmény: Kaposvár	19.
Mydlárová Blaščáková, Marta Tomková, Zlatica Nagy, Melinda Poráčová, Janka Bicáková, Lucia Barkáts, Norbert	Association between selected hormones and minerals in Slovak women with postmenopausal osteoporosis	23.
Buda Botond L. Marksz Lilla Tóth Gábor A.	Alvó város - A Körmen di Növekedés vizsgálat (2008) szomnológiai eredményeiből	29.
Kiss Eszter	Párkapcsolati elégedettség és stabilitás vizsgálata a reflektív funkciók fényében	45.
Horváthné Tobischka Katalin Nagy Gábor	Háziállatok Balatonudvari avar kori temetkezéseiben	51.
Köhler Kitti Kiss Kinga Hajdu Tamás	Megemlékezés. K. Zoffmann Zsuzsanna 1941–2016.	55.
Molnár Erika	Könyvismertetés	59.
Szabó T. Attila	Irodalmi szemle	61.

DIRECTIONAL ASYMMETRY OF THE UPPER LIMB BONES AMONG AVAR SKELETONS FROM EASTERN AUSTRIA

Marika Waidhofer, Sylvia Kirchengast

Department of Anthropology, University of Vienna, A-1090 Vienna, Austria

Abstract: Absolute and directional asymmetry patterns of the upper limb bones are widely used for assessment of handedness among historical populations. Right side-biased directional asymmetries in upper limb bones are described for non-human primates, contemporary humans but also historical populations and fossil hominids. The present study focused on bilateral asymmetries of the upper limb bones among a historical Avar skeletal sample (7th to 8th century), from the early medieval burial ground Csokorgasse in Vienna, Austria. 40 metric dimensions of humeri, ulnae, radii and clavicles of 125 adult Avar individuals were taken. Directional and absolute asymmetries of each measurement were calculated. With the exception of maximum clavicle length a significant right biased asymmetry could be documented for nearly all humerus, ulna and radius measurements, indicating a high frequency of right handedness among the Avar population.

Zusammenfassung: Absolute und direktionale Asymmetrien der Skelettelemente der oberen Extremität werden häufig zur Rekonstruktion der Händigkeit historischen Populationen herangezogen. Direktionale Asymmetrien der Skelettelemente der oberen Extremität mit einer rechtsseitigen Dominanz wurden sowohl für nicht- menschliche Primaten, kontemporäre aber auch historische *Homo sapiens* Populationen und fossile Hominiden beschrieben. In der vorliegenden Studie wurden Muster der bilateralen Asymmetrie der oberen Extremitätenknochen von 125 adulten awarenzeitlichen Skeletten von der Ausgrabung Csokorgasse, Wien, Österreich analysiert. 40 metrische Merkmale wurden an den Humeri, Claviculae, Ulnae und Radii von 125 adulten Awaren Skeletten erhoben. Direktionale und absolute Asymmetrien wurden für jedes Merkmal berechnet. Mit Ausnahme der größten Clavicularlänge konnte eine ausgeprägte Tendenz zu rechtsdomanter Asymmetrie nachgewiesen werden. Dies spricht für eine hohe Frequenz an Rechtshändigkeit in dieser frühmittelalterlichen Population.

Introduction

The body plan of *Homo sapiens* – as typical of vertebrates - is generally described as bilaterally symmetrical, this ideal symmetry however, is broken by consistently asymmetric placement of some internal organs such as heart, spleen, liver or gut but also the asymmetric development of some paired organs such as lungs or the brain hemispheres (Kanchan et al. 2008). Nevertheless the human body appears symmetrical along the midline. Departures from symmetry of bilateral structures have the potential to elucidate the effects of genetic and physiological but also mechanical factors during growth and development (Hallgrímsson et al. 2002, Willmore et al. 2005, Gawlikowska-Sroka et al. 2013). There are three main types of asymmetry described: antisymmetry, fluctuating asymmetry and directional asymmetry (Van Valen 1962, Palmer and Strobeck 2003). Antisymmetry means a pattern of bilateral variation in a sample of individuals where a statistically significant difference between sides occurs, but where the larger side varies at random among individuals (Palmer and Strobeck 2003, Özener 2010). Fluctuating asymmetry describes small random deviations from perfect symmetry in bilaterally-paired structures, which are symmetrical at population level (Van Valen

1962). Fluctuating asymmetry is mainly interpreted as an indicator of developmental instability and consequently a pathological condition because the magnitude of this deviation from perfect symmetry is thought to reflect the failure of the affected organism to maintain developmental homeostasis (Palmer and Strobeck 1986). In contrast to fluctuating asymmetry, directional asymmetry is mainly interpreted as a non-pathological condition. Directional asymmetry refers to a pattern of bilateral variation in a sample of individuals where a statistically significant difference exists between sides, but the larger side is mainly the same side for all individuals of the sample (Özener 2010). Among humans a typical example of directional asymmetry is found for upper limb dimensions (Livshits et al. 1998, Lazenby 2002, Lazenby et al. 2008, Battles 2009, Jaslužska 2009, Weiss 2009). In general the right upper limbs exhibit larger dimensions than the left ones (Livshits et al. 1998, Auerbach and Ruff 2006, Auerbach and Raxter 2008). This tendency for greater dimensions and higher weights of the right bones in comparison to the left ones is described for contemporary humans, historical populations but also non-human primates and fossil hominids (Livshits et al. 1998, Mays et al. 1999, Steele 2000, Cuk et al. 2001, Lazenby 2002, Mays 2002, Sarringhaus et al. 2005, Auerbach and Ruff 2006, Blackburn and Knüsel 2006, Auerbach and Raxter 2008, Lazenby et al. 2008, Battles 2009, Jaskulska 2009). In about 90% of contemporary people the right upper limb bones are more developed than the left (Cuk et al. 2001). This kind of directional asymmetry patterns of human long bones was first described at the 19th century (Cuk et al. 2001). Since that time weight of the skeletal elements and length dimensions were mainly used to document directional asymmetries among living populations (Bass et al. 2002, Lazenby 2002, Krahel et al. 2004) as well as among skeletal remains in archeological collections (Mays 2002). It could be shown that skeletal elements of the right arm were longer by 1 % to 3% and heavier by 2% to 4% than the bones of the left upper limb (Cuk et al. 2001). Consequently directional asymmetries of the upper limb bones are mainly seen as an effect of behavioral lateralization and handedness because hand preference results in differential mechanical stress which effects bone growth (Lazenby 2002, Mays 2002). This mainly due to the fact that bone is highly responsive to its external, mechanical environment (Lazenby 2002). Therefore behavioral handedness influences the direction and the degree bilateral asymmetries of upper limb bones, but also of the morphology of entheses, i.e. skeletal muscle and tendon attachment sites (Mays 2002, Drapeau 2008). Bilateral asymmetries of the upper limb bones caused by lateralized behavior i.e. handedness and are found in historical as well as recent populations (Steele and Mays 1995, Steele 2000, Cuk et al. 2001, McManus et al. 2010). Consequently asymmetry patterns of the upper limb bones are widely used as indicators of handedness. In the present study directional asymmetry patterns of the upper limb bones among an early medieval Avar sample were analyzed in order to gain information regarding handedness among this preindustrial population.

Material and Methods

Data collection took place at the Department of Anthropology, University of Vienna. The skeletal sample for this study was assembled from remains recovered from an early medieval burial ground which was discovered during road construction in an urban development site in the 11th district of Vienna, Austria. The burial ground was completely excavated in 1977 (Grossschmidt 1990). Archaeological information indicated that the site was formerly an Avar burial ground from early medieval times (700–800 AD). Altogether 702 graves and 755 individual have been excavated. A first anthropological analysis of the skeletal material was published by Karl Grossschmidt (1990). In the present study only individuals with preserved both humeri, both ulnae or both radii were included. Finally 125 individuals remained for the evaluation of asymmetries of the upper limb bones. For sample description see *Table 1*.

Avar population in Austria

Archeological and skeletal remains from Avar populations are well documented for the Eastern parts of Austria (Daim 1977, 1998, Grossschmidt 1990, Willtschke-Schrotta and Stadler 2005, Meindl et al. 2010, Herold 2013, Scharrer-Liska et al. 2015). From a historical viewpoint the Avars were a

confederation of heterogeneous people consisting of Rouran, Hephthalites, and Turkic-Oghuric populations who first migrated to the region of the Pontic Grass Steppe (an area corresponding to modern-day Ukraine, Russia, Kazakhstan) from Central Asia after the fall of the Asiatic Rouran Empire in 552 A.D. Some historians considered them to be the successors of the Huns in their way of life. As the Huns Avars have been expert horseman. Furthermore they settled in the Huns' former territory. After they were hired by the Byzantine Empire to subdue other tribes, their king Bayan I (reigned 562/565-602 A.D.) allied with the Lombards under Alboin (reigned 560-572 A.D.) to defeat the Gepids of Pannonia and then took over the region, forcing the Lombards to migrate to Italy in 568 A.D. As a consequence the Avars established the Avar Khaganate, which encompassed a territory corresponding roughly to modern-day Austria, Hungary, Romania, Serbia and Bulgaria. This Pannonian Avar Empire lasted until 796 A.D., when the Avars were conquered by the Franks under Charlemagne (Daim 1998, Heather 2012).

Table 1. Sample description

Age group	Number of individuals	Clavicula	Humerus	Ulna	Radius
	n	n	n	n	n
Total sample	125	98	16	52	70
Adult	66	55	7	26	36
Matur/senil	59	43	9	26	34
Males					
Total sample	76	58	6	34	43
adult	34	29	3	13	18
Matur/senil	42	29	3	21	25
Females					
Total sample	49	40	10	18	27
adult	32	26	4	13	18
Matur/senil	17	14	6	5	9

Determination of sex and age at death

Sex and age at death determination are based on the methods described in White and Folkens (2005) and compared with the results of Grossschmidt (1990). The following age class definitions according to Knussmann (1988) are used:

Juvenile 12 to 20 years

Adult 20 to 40 years

Mature 40 to 60 years

Senile >60 years

Altogether 130 individuals were in a first step included in the present study. In a second step 5 juvenile individuals were excluded from further analyses. Therefore the present study consisted of 125 individuals (76 male and 49 female skeletons). Since only 4 individuals were classified as senile a combined age category mature/senile was defined. For detailed sample description see *Table 1*.

Osteometric analysis

For each individual both humeri, radii, ulnae and clavicles were examined. Maximum length measurements were taken using a standard osteometric board. Breadth dimensions and diameters were taken using a digital sliding caliper. Circumferences were determined using a tape. The following

measurements were taken bilaterally by one author (MW) according to the recommendations of Bräuer (1988):

Clavicle: maximal length, vertical diameter of the mid-shaft, sagittal diameter of the mid-shaft, circumference of the mid-shaft), sternal fact length, maximal depth of medial curve, maximal depth of lateral curve, maximal curve depth (maximal depth of medial curve + maximal depth of lateral curve)

Humerus: maximum length, total length, maximum diameter mid-shaft, minimum diameter mid-shaft), maximum shaft diameter, minimum shaft diameter, bi-epicondylar width, breadth of the proximal epiphysis, mid-shaft circumference, maximum shaft circumference, least shaft circumference, medio-lateral breadth of the trochlea, circumference of the head, longitudinal diameter of the head, transverse head diameter.

Ulna: maximum length, physiological length, least circumference, transverse shaft diameter, dorso-ventral shaft diameter, upper ulna breadth, maximum olecranon breadth, minimum olecranon breadth, height of olecranon.

Radius: maximum length, parallel length, functional length, maximum transverse shaft diameter, minimal circumference), head circumference, distal maximum breadth, head –neck length.

Arm length was calculated by adding humerus maximum length and ulna physiological length.

Arm Length = humerus maximum length + ulna physiological length.

Repeatability of metric data

Metric analysis requires information concerning the degree to which measurements can be reproduced. In the present study the repeatability of metric data was assessed by re- measuring of ten randomly selected individuals of the sample. Original and repeat measurements were made by the same observer (MW) on different days. The measurement error was calculated according to White et al (2012).

$$\%ME = \frac{\sum |d_i|}{n} \times \frac{100}{x}$$

The result reflects the degree to which the actual measurements differ from the mean.

Assessment of asymmetry

Asymmetry in each individual case was expressed as the difference between the left and right elements of a pair of bones. As has been the convention in several studies (Steele and Mays 1995, Mays 2002, Auerbach and Ruff 2006, Auerbach and Raxter 2008) raw asymmetry was standardized by converting into percentage directional asymmetries (%DA):

$$\%DA = (\text{right-left})/(\text{average of left and right}) \times 100$$

Percent directional asymmetry describes the amount of directional asymmetry present in a given dimension. Positive values indicate right-biased asymmetries, while negative values indicate left-biased ones (Auerbach and Raxter 2008). This method allows the direct comparison of asymmetries in dimensions of different size. Additionally the percent absolute asymmetry was calculated.

$$\%AA = (\text{maximum-minimum})/(\text{average of maximum and minimum}) \times 100$$

Percent absolute asymmetry indicates the magnitude of asymmetry present in any given dimension, standardized by the size of that dimension. While the examination of %DA reveals the predominant directional bias of asymmetry and the magnitude of that bias, the examination of %AA shows how much directional asymmetry occurs in a given dimension, regardless of directional bias. (Auerbach and Raxter 2006).

Statistical analysis

Statistical calculations were performed by using SPSS for Windows Program Version 22.0 (Microsoft corp.). Directional asymmetry was calculated using a one-tailed t-test. Although the results of the Kolmogoroff-Smirnov test indicate that a normal distribution of all metric variables can be assumed, nonparametric tests were used to analyze percentage data according to the recommendation of Auerbach and Ruff (2006). Consequently after calculation of descriptive statistics (means, SDs), Mann-Whitney tests were applied to test group differences with respect to their statistical significance. P values of less than 0.05 were considered significant.

Results

Sex differences in absolute measurements

As to be expected male and female classified skeletons differed statistically significantly in all absolute measurements of the clavicle, humerus, ulna and radius. Males always surpassed their female counterparts in all length and breadth dimensions as well as in all circumferences significantly (see *Table 2*).

Table 2. Sex- dimorphic absolute bone dimensions. Group means, standard deviations (SD), Mann-Whitney-tests. Level of significance (* p <0.05; ** p <0.01; *** p <0.0001). All measurements are in mm.

Measurement name		male		female		Sign.
		x	SD	x	SD	
Clavicle		(n = 58)		(n=40)		
Maximal Length	right	149.5	8.2	134.4	5.9	***
	left	152.5	7.8	135.9	6.2	***
Sagittal Diameter of the Mid-Shaft	right	13.6	1.4	11.2	1.2	***
	left	13.3	1.3	11.2	1.2	***
Vertical Diameter of the Mid-Shaft	right	10.2	1.2	8.5	0.8	***
	left	10.1	1.1	8.6	0.8	***
Mid-Shaft Circumference	right	41.4	3.5	34.9	2.8	***
	left	40.8	3.2	35.1	2.9	***
Sternal Fact Length	right	27.7	2.6	23.1	2.7	***
	left	27.3	2.7	22.9	2.6	***
Maximal Depth of Medial Curve	right	17.1	2.6	15.2	2.5	***
	left	17.6	2.9	15.8	2.4	***
Maximal Depth of Lateral Curve	right	12.9	3.2	11.4	2.5	**
	left	13.3	3.2	11.2	2.3	**
Maximal Curve Depth	right	29.9	4.1	26.7	3.4	***
	left	30.9	4.6	27.1	3.7	***
Humerus		(n=6)		(n=10)		
Maximum Length	right	324.6	6.9	297.2	14.3	***
	left	320.5	7.9	293.9	13.1	***
Total Length	right	320.0	6.4	293.9	13.7	***
	left	317.0	7.9	290.2	12.2	***
Maximum Diameter Mid-Shaft	right	24.6	1.3	21.0	1.9	***
	left	23.8	1.3	20.4	1.6	***
Minimum Diameter Mid-Shaft	right	18.9	0.7	15.7	1.0	***
	left	18.6	0.7	15.6	1.2	***
Maximum Shaft Diameter	right	26.5	1.1	21.9	1.4	***
	left	25.6	1.3	21.2	1.2	***
Minimum Shaft Diameter	right	18.6	0.7	15.4	0.9	***
	left	17.8	0.8	15.2	0.8	***
Mid-Shaft Circumference	right	74.4	3.0	63.3	3.6	***

	left	71.8	2.3	62.1	3.9	***
Maximum Shaft Circumference	right	81.0	3.3	66.8	3.6	***
	left	77.9	2.4	64.9	3.4	***
Least Shaft Circumference	right	69.3	1.8	59.1	3.1	***
	left	67.7	2.7	57.6	3.4	***
Head Transverse Diameter	right	42.8	1.8	37.9	3.4	**
	left	41.4	1.5	37.4	2.4	**
Head Longitudinal Diameter	right	46.6	1.8	40.7	3.1	**
	left	45.9	1.1	40.2	2.4	***
Head Circumference	right	144.7	3.9	126.1	8.6	***
	left	139.9	2.9	125.1	7.1	***
Breadth of the Proximal Epiphysis	right	50.8	1.8	45.0	2.6	***
	left	49.2	0.9	44.3	2.2	***
Epicondylar Width	right	63.0	3.8	57.7	3.6	*
	left	61.7	4.0	56.6	3.5	*
Medio-Lateral Breadth of the Trochlea	right left	26.9	1.4	23.3	2.1	**
		27.4	2.1	22.3	2.3	**
Ulna		(n=34)		(n=18)		
Maximum Length	right left	268.9	13.2	245.1	12.6	***
		268.9	13.7	241.8	13.8	***
Physiological Length	right left	238.9	12.3	216.4	12.5	***
		237.8	11.8	214.9	12.9	***
Transverse Shaft Diameter	right left	17.8	1.3	14.4	1.4	***
		18.1	1.2	14.2	1.1	***
Dorso-Ventral Shaft Diameter	right left	14.5	1.1	11.7	0.9	***
		14.4	1.1	11.2	0.9	***
Least Circumference	right	40.7	2.6	34.7	2.2	***
	left	39.9	2.1	33.8	1.8	***
Maximum Olecranon Breadth	right	25.9	2.0	22.9	2.4	***
	left	25.6	2.4	22.5	2.3	***
Minimum Olecranon Breadth	right	20.4	1.6	18.8	2.1	**
	left	20.5	1.7	18.4	2.2	**
Height of Olecranon	right	20.7	1.6	18.7	1.7	***
	left	20.5	1.4	17.9	1.4	***
Upper Ulna Breadth	right	32.5	2.6	29.9	2.7	***
	left	31.9	2.9	27.6	2.0	***
Radius		(n=40)		(n=27)		
Maximum Length	right	249.1	13.0	223.3	8.6	***
	left	248.8	12.8	221.5	9.1	***
Parallel Length	right	247.6	13.0	221.8	8.4	***
	left	246.6	12.9	220.1	8.9	***
Functional Length	right	234.1	12.8	210.5	7.9	***
	left	233.2	12.8	209.1	8.8	***
Maximum Transverse Shaft Diameter	right	18.5	1.5	15.7	1.5	***
	left	17.7	1.4	15.2	1.3	***
Minimal Circumference	right	46.6	2.9	39.4	3.2	***
	left	45.6	2.8	38.8	3.7	***
Head Circumference	right	75.2	4.4	67.4	3.4	***
	left	75.6	3.7	67.5	3.6	***
Maximum Breadth	right	34.2	1.9	29.4	1.9	***
	left	33.6	1.9	29.1	1.8	***
Head –Neck Length	right	35.9	2.2	31.1	2.3	***
	left	35.5	2.1	30.7	2.4	***
Arm Length	right	554.4	7.1	525.7	9.8	n.s.
	left	545.8	4.9	516.9	9.4	n.s.

Patterns of directional asymmetry

Directional asymmetries (%DA) of the clavicle measurements are presented in *Table 3*. Several clavicular dimensions exhibit significant directional asymmetries (%DA) in both sexes. Furthermore among both sexes clavicular length, Mid-shaft sagittal diameter and Maximal curve depth were significantly left-biased, while all other clavicular dimensions showed a right-biased asymmetry. Directional asymmetries of the humerus are shown in *Table 4*. All asymmetries are right biased. Significant directional asymmetries in length as well as robustness dimensions are found in both sexes. Directional asymmetries (%DA) of radius and ulna are presented in *Table 5*. As to be seen in *Table 5* nearly all ulna measurements in both sexes exhibit a significant right biased directional asymmetry (%DA). The same was true of the radius. Nearly all radius measurements exhibit a significantly right biased asymmetry. This was true of male as well as female skeletons. Arm length showed a significant right biased asymmetry among male as well as female skeletons.

Patterns of absolute asymmetry

Concerning absolute asymmetry (%AA) only few significant sex differences could be observed. In detail significant sex differences in absolute asymmetry of the clavicular vertical diameter of the mid shaft, distal maximal breadth of the radius and arm length could be proved. Males exhibit a tendency to higher absolute asymmetry in length dimensions of the humerus and the breadth dimensions of the humerus, the radius and the ulna, while females, in contrast, exhibit a tendency to higher absolute asymmetry in length dimensions of radius and ulna (see *Table 6*).

Discussion

The present study focused on bilateral asymmetries patterns among Avar skeletal individuals from an early medieval burial ground in Vienna, Austria. In detail the Avar skeletons from the excavation site Csokorgasse, Vienna were analyzed. Before we start to discuss the results in detail, we have to state that the present study has certain limitations. The main shortcoming is the small sample size (n=125). Especially the number of humeri analysed in the present study was quite small (n=16). Despite these limitations the present study yielded marked directional asymmetries in length and breadth dimensions of the clavicle, humerus as well as of the ulna and the radius which are in accordance with the results of several previous studies (Cuk et al. 2001, Auerbach and Ruff 2006, Jaskulska 2009). Both sexes exhibited greater skeletal dimensions of the right side with the exception of few parameters of the clavicle. Here was the left side the dominant one. This finding is in accordance with that of previous studies published by Auerbach and Raxter (2006) and Mays et al. (1999), who also found that the human right clavicle tends to be shorter than the left one. Furthermore the significantly left-biased length asymmetry of the clavicle is contralateral to the length asymmetry observed in humeri, ulnae and radii. This pattern corresponds with the results of Auerbach and Raxter (2008). The predominantly left biased asymmetry of clavicle length was seen as part of the general asymmetry of the thorax but also interpreted biomechanically (Auerbach and Raxter 2008). Regarding the long bones of the upper extremities the right side was the dominant one. This finding is also in accordance with those of many previous studies Auerbach and Raxter 2008, Cuk et al. 2001, Mays et al. 1999, Waidhofer and Kirchengast 2015). A right side bias of the upper limb bones may be interpreted as a result of the dominance of right handedness (Cuk et al. 2001, Blackburn and Knüsel 2006, Auerbach and Ruff 2006), which is found among humans, fossil hominids and even among nonhuman primates (Faurie and Raymond 2004, Pickering and Hensley-Marschand 2008, Lorenzano et al. 2009, Uomini 2009, McManus et al. 2010). In our study we focused on an early medieval population which showed a significant right bias of upper limb bone dimensions. This finding is similar to the results of the analysis of the upper limb bones of 271 skeletons from the medieval osteologic collection in Wharram Percy in Yorkshire by Steele and Mays (1995). This study yielded also a typical right biased pattern of bilateral asymmetries in upper limb bones. The proportion of greater dimension of the right upper limb bones among this medieval sample corresponded with the

proportion of right handers in recent populations (Steele and Mays 1995). The importance of asymmetries of upper limb bones as appropriate indicators of handedness, however, is still discussed controversial (Schulter-Ellis 1980, Glassman and Bass 1986, Lazenby 2002, Mays 2002, Lazenby et al. 2008, Danfourth and Thompson 2008). Beside handedness, subsistence patterns and sex are discussed to influence bilateral asymmetries of the upper limb bones (Stock and Pfeiffer 2004, Weiss 2009, Özener 2010). This is especially true of historical or preindustrial populations, who tend to have significantly higher amounts of asymmetries and more directional biases in diaphyseal breadth dimensions than industrial populations (Auerbach and Raxter 2008). The present study population consisted of early medieval pastoralists and farmers. The Avars were expert horseman and the main stock of Avar populations consisted of horses and to a less degree of cattle. Additionally the Avar practice agriculture. Consequently we can assume that unimanual or lateralized activities dominate in subsistence. The fact that sex differences in asymmetry patterns of the present sample are negligible plead for very similar subsistence tasks of man and women among this Avar population of the Csokorgasse site. From other samples, especially forager samples marked sex differences in asymmetry patterns are reported (Auerbach and Raxter 2008, Waidhofer and Kirchengast 2015), indicating a marked sexual dimorphism in subsistence tasks. Auerbach and Raxter (2008) reported in general a higher amount of sexual dimorphism in asymmetry among Inland hunter gatherers, while marine hunter gathers, agriculturalists and industrialists showed a decreased amount of sexual dimorphism in asymmetry. In the present sample we found that male skeletons exhibited a tendency to a higher percentage of absolute asymmetry in breadth and circumference dimensions indicating a higher asymmetry in traits of robustness. Significant sex differences however were found for very few parameters only. These patterns of directional asymmetry plead for a high percentage of righthandedness among Avar populations and a predominance of unimanual tasks in subsistence. On the other hand the lack of significant sex differences in directional as well as absolute asymmetry patterns of the upper limb bones may be interpreted as an indicator of a low degree of sex divisions in labor among Avar people. We have to state that we have no information regarding gender roles among Avar people during early medieval times. From the results of the present analyses however, we may conclude that Avar males and females did not differ significantly in subsistence tasks. Since a significant right biased directional asymmetry of the upper limb bones was found for male as well as female skeletons, we can assume that both sexes were exposed to high physical workload, which resulted in mechanical forces affecting bone growth and bone remodeling resulting in asymmetries of the upper limb bones. Furthermore right handedness prevail.

References

- AUERBACH, B. M., RAXTER, M. H. (2008): Patterns of clavicular bilateral asymmetry in relation to the humerus: variations among humans. *J Hum Evol* 54; 663–674.
- AUERBACH, B. M., RUFF, C. B. (2006): Limb bone bilateral asymmetry: variability and communality among modern humans. *J Hum Evol* 50; 203–218.
- BASS, S. L., SAXON, L., DALY, R. M., TURNER, C. H., ROBLING, A. G., SEEMAN, E., STUCKEY, S. (2002): The effect of mechanical loading on the size and shape of bone in pre-, peri- and post pubertal girls: a study in tennis players. *J Bone Mineral Res* 17; 227–228.
- BATTLES, H. T. (2009): Long bone bilateral asymmetry in the nineteenth-century Stirrup court cemetery collection from London, Ontario. *Canad Student J Anthropol* 21; 1–15.
- BLACKBURN, A., KNÜSEL, C. J. (2006): Hand dominance and bilateral asymmetry of the epicondylar breadth of the humerus: A test in a living sample. *Curr Anthropol* 47; 377–382.
- BRÄUER, G. (1988): Osteometrie. In: Knussmann R. (Ed.) *Anthropologie*. Stuttgart, Gustav Fischer Verlag. 160–231.
- CUK, T., LEBEN-SELJAK, P., STEFANCIC, M. (2001): Lateral asymmetry of human long bones. *Variabil Evol* 9; 19–32.
- DAIM, F. (1998): Das Awarische Gräberfeld von Zillingtal: sechs Gräber mit „westlichen“ Gegenständen. *Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland Heft „Zur Landeskunde des Burgenlandes“ Festschrift Hanns Schmid*. Eisenstadt. 98–137.
- DAIM, F. (1977): Das awarische Gräberfeld von Zwölfaxing. *Ergebnisse der Grabung 1974*. *Fundberichte aus Österreich* 16; 95–126.

- DANFORTH, M. E., THOMPSON, A. (2008): An evaluation of determination of handedness using standard osteological measurements. *J Forensic Sci* 53; 777–781.
- DRAPEAU, M. S. M. (2008): Enthesis bilateral asymmetry in humans and African apes. *Homo* 59; 93–109.
- FAURIE, C., SCHIEFENHÖVEL, W., LE BOMIN, S., BILLIARD, S., RAYMOND, M. (2005): Variation in the frequency of left handedness in traditional societies. *Curr Anthropol* 46; 142–147.
- GAWLIKOWSKA-SROKA, A., DABROWSKI, P., SZCZUROWSKI, J., STANIOWSKI, T. (2013): Analysis of interaction between nutritional and developmental instability in mediaeval population in Wrocław. *Anthrop Rev* 76; 51–62.
- GLASSMAN, D. M., BASS, W. M. (1986): Bilateral asymmetry of long arm bones and jugular foramen: implications for handedness. *J Forensic Sci* 31; 589–595.
- GROSSSCHMIDT, K. (1990): Paläopathologische Untersuchungen an den menschlichen Skeletten des awarenzeitlichen Gräberfeldes Csokorgasse in Wien-Simmering: Schmelzhypoplasien, Cribrosierungen und Harris'sche Linien als Streßindikatoren. PHD Thesis University of Vienna.
- HALLGRIMSSON, B., WILLMORE, K., HALL, B. K. (2002): Canalization, developmental stability and morphological integration in primate limbs. *Am J Phys Anthropol* 119; 131–158.
- HEATHER, P. (2012): *Empires and Barbarians*. Oxford University Press.
- HEROLD, H. (2013): The Avar Period in settlement and the ceramic finds from the cemetery in Zillingtal, Burgenland, Eastern Austria In: Theune, C., Scharrer-Liška, G., Huber, E. H., Kühtreiber, T. (eds): *Stadt - Land - Burg: Festschrift für Sabine Felgenhauer-Schmiedt zum 70. Geburtstag*. 131–138.
- JASLULSKA, E. (2009): Skeletal bilateral asymmetry in a medieval population from Deir an-Naqlun (Nekluni), Egypt. *Bioarcheol Near East* 3; 17–26.
- KANCHAN, T., MOHAN KUMAR, T. S., PRADEEP KUMAR, G., YOGANARASIMHA, K. (2008): Skeletal asymmetry. *J Forensic legal Med* 15; 177–179.
- KNUSSMANN, R. (1988): *Anthropologie. Handbuch der Vergleichenden Biologie des Menschen*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- KRAHL, H., MICHAELIS, U., PIEPER, H. G., QUACK, G., MONTAG, M. (1994): Stimulation of bone growth through sports – a radiologic investigation of the upper extremities in professional tennis players. *Am J Sport Med* 22; 751–757.
- LAZENBY, R. A. (2002): Skeletal biology, functional asymmetry and the origins of handedness. *J theor Biol* 218; 129–138.
- LAZENBY, R. A., COOPER ANGUS, S., HALLGRIMSSON, B. (2008): Articular constraint, handedness, and directional asymmetry in the human second metacarpal. *J Hum Evol* 54; 875–885.
- LIVSHITS, G., YAKOVENKO, K., KLETSELMAN, L., KARASIK, D., KOBLYANSKY, E. (1998): Fluctuating asymmetry and morphometric variation of hand bones. *Am J Phys Anthropol* 107; 125–136.
- LOZANO, M., MOSQUERA, M., BERMUDEZ DE CASTRO, J. M., ARSUAGA, J. L., CARBONELL, E. (2009): Right handedness of *Homo heidelbergensis* from Sima de los Huesos (Atapuerca, Spain) 500 000 years ago. *Evol Hum Behav* 30; 369–376.
- MAYS, S. A. (2002): Asymmetry in metacarpal cortical bone in a collection of British post-mediaeval human skeletons. *J Archeol Sci* 29; 435–441.
- MAYS, S., STEELE, J., FORD, M. (1999): Directional asymmetry in the human clavicle. *Int J Osteoarcheol* 9; 18–28.
- MCMANUS, I. C., MOORE, J., FREEGARD, M., RAWLES, R. (2010): Science in the making: Right hand, left hand III: Estimating historical rates of left-handedness. *Laterality* 15; 186–208.
- MEINL, A., ROTTENSTEINER, G. M., HUBER, C. D., TANGL, S., WATZAK, G., WATZEK, G. (2010): Caries frequency and distribution in an early medieval Avar population from Austria. *Oral Dis* 16; 108–116.
- ÖZENER, B. (2010): Fluctuating and directional asymmetry in young human males: effect of heavy working condition and socioeconomic status. *Am J Phys Anthropol* 143; 112–120.
- PALMER, A. R., STROBECK, C. (1986): Fluctuating asymmetry: measurement, analysis, patterns. *Ann Rev Ecol Systematics* 17; 391–421.
- PALMER, A. R., STROBECK, C. (2003): Fluctuating asymmetry analysis revisited. In: Polak, M. (ed.): *Developmental instability: causes and consequences*. Oxford, Oxford University Press. 279–319.
- PETERS, M., REIMERS, S., MANNING, J. T. (2006): Hand preference for writing and associations with selected demographic and behavioral variables in 255100 subjects: The BBC internet study. *Brain Cognition* 62; 177–189.
- PICKERING, T. R., HENSLEY-MARSHAND, B. (2008): Cutmarks and hominid handedness. *J Archeol Sci* 35; 310–315.
- SARRINGHAUS, L. A., STOCK, J. T., MARCHANT, L. F., MCGREW, W. C. (2005): Bilateral asymmetry in the limb bones of the chimpanzee (*Pan troglodytes*). *Am J Phys Anthropol* 128; 840–845.

- SCHARRER-LIŠKA, G., CICHOCKI, O., WILTSCHKE-SCHROTTA, K. (2015): Wooden coffins in the Avar-period cemetery in Frohsdorf, Lower Austria *Open Archaeology* 1; 54–78.
- SCHULTER-ELLIS, F. P. (1980): Evidence of handedness on documented skeletons. *J Forens Sci* 25; 624–630.
- STEELE, J. (2000): Handedness in past populations skeletal markers. *Laterality* 5; 193–220.
- STEELE, J., MAYS, S. (1995): Handedness and directional asymmetry in the long bones of the human upper limb. *Int J Osteoarcheol* 5; 39–49.
- STOCK, J. T., PFEIFFER, S. K. (2004): Long bone robusticity and subsistence behavior among Later Stone Age foragers of the forest and fynbos biomes of South Africa. *J Archeol Sci* 31; 99–113.
- UOMINI, N. T. (2009): The prehistory of handedness: Archeological data and comparative ethology. *J Hum Evol* 57; 411–419.
- VAN VALEN, L. (1962): A study of fluctuating asymmetry. *Evolution* 10; 139–146.
- WAIDHOFER, M., KIRCHENGAST, S. (2015): Sexual dimorphism in directional asymmetry of the upper limb bones among Khoe-San skeletons. *Homo* 66; 508–519.
- WEISS, E. (2009): Sex differences in humeral bilateral asymmetry in two hunter-gatherer populations: California Amerinds and British Columbian Amerinds. *Am J Phys Anthropol* 140; 19–24.
- WILLMORE, K. E., KLINGENBERG, C. P., HALLGRIMSSON, B. (2006): The relationship between fluctuating asymmetry and environmental variance in rhesus macaque skulls. *Evolution* 59; 898–909.
- WHITE, T. D., FOLKENS, W. A. (2005): *Human bone manual*. Elsevier Academic Press, London.
- WHITE, T. D., BLACK, M. T., FOLKENS, W. A. (2012): *Human osteology* (third edition). Elsevier Academic Press, London.
- WILTSCHKE-SCHROTTA, K., STADLER P. (2005): Beheading in Avar times (630–800 A.D. *Acta Med Lituanica* 12; 58–64.

Corresponding author:

Univ. Prof. Dr. Sylvia Kirchengast,
University of Vienna
Department of Anthropology
Althanstrasse 14
A-1090 vienna
AUSTRIA
E-mail: sylvia.kirchengast@univie.ac.at

Table 3. Directional asymmetry of the clavicle according to sex. Group means, standard deviations (SD), percentage of right and left dominance. One tailed t-test. Level of significance (* p <0.05; ** p <0.01; *** p <0.0001). All measurements are in mm.

Measurement		Total sample						males				females				Sex diff.	
		x	SD	Sig	left %	right %	x	SD	Sig	left	right	x	SD	Sig.	left	right	Sig
Clavicle																	
Maximal Length		-1.61	2.29	***	73.4	26.6	-1.97	2.23	***	78.2	21.8	-1.11	2.30	**	66.7	33.3	n.s.
Mid-Shaft Sagittal Diameter		1.62	6.54	*	42.9	56.1	2.58	6.43	**	34.5	65.5	0.23	6.76	n.s.	55.0	42.5	n.s.
Mid-Shaft Vertical Diameter		0.19	8.28	n.s.	46.9	45.9	0.93	7.31	n.s.	37.9	50.0	-0.88	9.48	n.s.	60.0	40.0	n.s.
Mid-Shaft Circumference		0.75	4.57	n.s.	41.2	57.7	1.54	4.12	**	33.3	64.9	-0.38	4.98	n.s.	52.5	46.5	*
Sternal Fact Length		1.19	6.48	n.s.	43.9	54.1	1.65	6.37	n.s.	41.4	55.2	0.52	6.66	n.s.	47.5	52.5	n.s.
Max. Depth of Medial Curve		-3.07	14.39	*	57.1	41.8	-2.55	7.62	*	55.2	44.8	-3.82	7.18	*	60.0	37.5	n.s.
Max. Depth of Lateral Curve		-0.92	17.50	n.s.	52.0	45.9	-2.42	7.81	n.s.	55.2	43.1	1.26	7.02	n.s.	47.5	50.0	n.s.
Maximal Curve Depth		-2.19	10.66	*	59.2	39.8	-2.88	8.27	*	63.8	36.2	-1.21	9.77	n.s.	52.5	45.0	n.s.

Table 4. Directional asymmetry of the humerus according to sex. Group means, standard deviations (SD), percentage of right and left dominance. One tailed t-test. Level of significance (* p <0.05; ** p <0.01; *** p <0.001). All measurements are in mm.

Measurement		Total sample						males				females				Sex diff	
Humerus	x	SD	Sig	left %	right %	x	SD	Sig	left %	right %	x	SD	Sig.	left	right	Sig	
Maximum Length	1.15	0.88	***	12.5	87.5	1.27	1.05	*	16.7	83.3	1.07	0.82	**	10.0	90.0	n.s.	
Total Length	1.14	0.89	***	12.5	87.5	0.96	1.09	n.s.	16.7	83.3	1.26	0.77	**	10.0	90.0	n.s.	
Maximal Diameter Mid-Shaft	3.19	3.48	**	12.5	81.3	3.45	2.83	**	0.0	100	3.03	3.96	*	20.0	70.0	n.s.	
Minimal Diameter Mid-Shaft	1.22	2.94	n.s.	25.0	56.3	1.95	2.98	n.s.	0.0	66.7	0.79	2.99	n.s.	40.0	50.0	n.s.	
Maximal Shaft Diameter	3.50	4.22	**	25.0	75.0	3.34	4.83	*	33.3	66.7	3.55	4.08	*	20.0	80.0	n.s.	
Minimal Shaft Diameter	2.46	3.36	*	25.0	75.0	4.06	3.89	*	16.7	83.3	1.49	2.77	n.s.	30.0	70.0	n.s.	
Mid-Shaft Circumference	2.55	2.51	**	6.3	87.5	3.51	2.53	**	0.0	100	1.98	2.45	*	10.0	80.0	n.s.	
Maximal Shaft Circumference	3.24	1.90	***	0.0	100	3.93	1.91	**	0.0	100	2.82	1.86	**	0.0	100	n.s.	
Least Shaft Circumference	2.54	2.29	***	12.5	87.5	2.33	2.43	n.s.	16.7	83.3	2.67	2.33	**	10.0	90.0	n.s.	
Head Transverse Diameter	2.02	4.71	n.s.	31.3	62.5	3.23	4.38	*	16.7	66.7	1.30	4.98	n.s.	40.0	60.0	n.s.	
Head Longitudinal Diameter	1.45	3.84	n.s.	31.3	68.8	1.62	2.97	n.s.	16.7	83.3	1.35	4.43	n.s.	40.0	60.0	n.s.	
Head Circumference	1.68	2.84	*	31.3	68.8	3.27	1.68	**	0.0	100	0.73	3.02	n.s.	50.0	50.0	*	
Breadth of the Proximal Epiphysis	1.86	2.20	**	21.4	64.3	2.33	2.54	n.s.	40.0	60.0	1.59	2.10	n.s.	11.1	11.1	n.s.	
Epicondylar Width	2.31	2.96	*	28.6	71.4	2.10	4.30	n.s.	50.0	50.0	2.47	1.72	**	12.5	12.5	n.s.	
Trochlea Medio-Lateral Breadth	2.10	4.58	n.s.	31.3	68.8	-1.47	4.74	n.s.	66.7	33.3	4.23	2.96	**	10.0	10.0	*	

Table 5. Directional asymmetry of the ulna and the radius according to sex. Group means, standard deviations (SD), percentage of right and left dominance. One tailed t-test. Level of significance (* p <0.05; ** p <0.01; *** p <0.0001). All measurements are in mm.

Measurement	Total sample				males				females				Sex diff	
	x	SD	Sig	left %	right %	x	SD	Sig	left %	right %	x	SD	Sig	right %
Ulna														
Maximal Length	0.55	1.17	**	28.6	71.4	0.41	1.15	n.s.	34.4	65.5	0.79	1.22	*	17.6
Physiological Length	0.55	1.16	**	21.2	75.0	0.47	1.07	*	23.5	73.5	0.69	1.33	*	16.7
Transverse Shaft Diameter	-0.76	5.56	n.s.	50.0	44.2	-1.64	5.69	n.s.	55.9	35.3	0.88	5.03	n.s.	38.9
Dorso-Ventral Shaft Diameter	2.33	7.00	**	28.8	65.4	1.03	7.51	n.s.	32.4	58.8	4.79	5.27	**	22.2
Least Circumference	2.11	3.34	***	28.8	63.5	1.89	3.61	**	29.4	58.8	2.52	2.81	**	27.8
Maximal Olecranon Breadth	1.11	6.42	n.s.	34.7	63.3	0.72	7.35	n.s.	41.9	58.1	1.77	4.47	n.s.	22.2
Minimal Olecranon Breadth	0.78	4.45	n.s.	41.2	49.0	-0.04	4.40	n.s.	48.5	42.4	2.28	4.23	*	27.8
Height of Olecranon	2.26	7.30	**	41.2	54.9	1.15	8.30	n.s.	51.5	45.5	4.29	4.49	**	22.2
Upper Ulna Breadth	2.81	6.19	**	29.4	68.6	1.69	6.30	n.s.	36.4	60.6	4.87	5.57	**	16.7
Radius														
Maximum Length	0.43	1.13	**	37.9	60.6	0.21	1.04	n.s.	42.5	57.5	0.77	1.20	**	30.8
Parallel Length	0.50	1.17	***	31.4	64.3	0.31	1.18	n.s.	34.9	60.5	0.79	1.09	**	25.9
Functional Length	0.49	1.22	**	34.3	65.7	0.39	1.15	*	37.2	62.8	0.65	1.32	*	29.6
Max. Transverse Shaft Diameter	3.67	4.02	***	15.7	82.9	4.04	4.34	***	18.6	81.4	3.31	4.09	***	11.1
Minimal Circumference	1.85	3.52	***	28.6	67.1	2.03	3.41	***	27.9	67.4	1.56	3.72	*	29.6
Head Circumference	0.03	3.13	n.s.	42.2	56.3	-0.01	3.37	n.s.	39.5	60.5	0.07	2.79	n.s.	46.2
Distal Maximal Breadth	1.47	3.32	***	25.4	73.1	1.61	2.33	***	20.0	80.0	1.27	4.44	n.s.	33.3
Head-Neck Length	1.06	4.25	*	36.6	57.1	0.96	4.68	n.s.	41.9	51.2	1.21	3.54	n.s.	33.3
Arm Length	1.63	0.25	***	0.0	100	1.56	0.39	*	0.0	100	1.69	0.11	*	0.0
														100

Table 6. Absolute asymmetries gender differences. Group means, standard deviations (SD), Mann-Whitney tests. Level of significance (* p <0.05; ** P <0.01; *** p <0.0001). All measurements are in mm.

Measurement	Male		Female		Sig
	x	SD	x	SD	
Clavicle	(n=58)		(n=40)		
Clavicle Maximal Length	2.51	1.59	2.08	1.46	n.s.
Sagittal Diameter of the Mid-shaft	5.45	4.24	5.37	4.03	n.s.
Vertical Diameter of the Mid-shaft	5.68	4.68	7.84	5.25	*
Circumference of the Mid-shaft	3.51	2.63	3.69	3.31	n.s.
Sternal Fact Length	5.38	3.72	5.54	3.62	n.s.
Maximal Depth of Medial Curve	11.92	8.71	10.42	10.24	n.s.
Maximal Depth of Lateral Curve	13.83	11.34	13.23	10.58	n.s.
Maximal Curve Depth	9.27	6.92	7.32	6.48	n.s.
Humerus	(n=6)		(n=10)		
Maximal Length	1.49	0.58	1.16	0.67	n.s.
Total Length	1.28	0.56	1.26	0.76	n.s.
Maximal Diameter Mid-Shaft	3.45	2.83	4.01	2.84	n.s.
Minimal Diameter Mid-Shaft	1.95	2.98	2.29	1.94	n.s.
Maximal Shaft Diameter	4.31	3.88	4.58	2.72	n.s.
Minimal Shaft Diameter	4.43	3.37	2.51	1.79	n.s.
Mid-Shaft Circumference	3.51	2.53	2.25	2.18	n.s.
Maximal Shaft Circumference	3.93	1.91	2.82	1.86	n.s.
Least Shaft Circumference	2.81	1.71	2.89	2.01	n.s.
Transverse Head Diameter	4.21	3.23	3.84	3.21	n.s.
Head Longitudinal Diameter	2.21	2.48	3.22	3.18	n.s.
Head Circumference	3.27	1.68	2.49	1.68	n.s.
Proximal Epiphysis Breadth	2.58	2.23	1.65	2.06	n.s.
Epicondylar Width	3.68	2.76	2.52	1.64	n.s.
Trochlea Medio-Lateral Breadth	3.48	3.26	4.40	2.69	n.s.
Ulna	(n=34)		(n=18)		
Maximal Length	0.98	0.71	1.14	0.89	n.s.
Physiological Length	0.99	0.59	1.17	0.92	n.s.
Transverse Shaft Diameter	4.57	3.71	3.81	3.29	n.s.
Dorso-Ventral Shaft Diameter	5.55	5.08	6.29	3.19	n.s.
Least Circumference	3.10	2.61	3.08	2.14	n.s.
Maximal Olecranon Breadth	5.72	4.57	3.81	3.09	n.s.
Minimal Olecranon Breadth	3.18	3.00	3.76	2.92	n.s.
Height Of Olecranon	6.29	5.43	4.79	3.91	n.s.
Upper Ulna Breadth	5.18	3.87	6.06	4.16	n.s.
Radius	(n=43)		(n=27)		
Maximal Length	0.84	0.64	1.12	0.87	n.s.
Parallel Length	0.94	0.78	1.05	0.84	n.s.
Functional Length	0.88	0.82	1.08	0.98	n.s.
Maximal Transverse Shaft Diameter	4.63	3.69	4.17	3.18	n.s.
Minimal Circumference	3.16	2.37	3.27	2.31	n.s.
Head Circumference	2.87	1.71	2.18	1.69	n.s.
Distal Maximal Breadth	2.34	1.58	3.60	2.82	*
Head –Neck Length	3.44	3.27	2.83	2.40	n.s.
Arm length	1.56	0.39	1.69	0.12	*

SPERMARCHEKOROK MAGYARORSZÁGON *LEGÚJABB EREDMÉNY: KAPOSVÁR*

Suskovics Csilla¹, Tóth Gábor²

¹Nyugat-magyarországi Egyetem, Savaria Egyetemi Központ, Sporttudományi Intézet, Szombathely

²Nyugat-magyarországi Egyetem, Savaria Egyetemi Központ, Biológia Intézet, Szombathely

Abstract: The age at spermatarche is very important index of biological development of boys. The aim of the present study was to analyse the maturation at Hungarian boys from 1965 to 2012. This paper focuses on changes in ages at spermatarche. Two nation-wide representative growth studies were carried out in Hungary. The first one was organised in 1982-1985 and the second one in 2003-2006. In the former period spermatarcheal data were published in Kaposvár, in Székesfehérvár, in Jászság, and in Budapest. In all the studies the ages at spermatarche were collected with the status quo method and elaborated with probit analysis. The latest results: the median age at spermatarche is Me=13,16 years (2012, Kaposvár).

Keywords: maturation, age at spermatarche, Hungary, Kaposvar Growth Study, secular changes

Bevezetés

A pubertás megjelenésének idejét, lefolyását több tényező is meghatározza. Ezek 70-80%-ban genetikai faktorok, de befolyásolja még az intrauterin fejlődés, a hormonális behatások, az életmód, ill. az életkörülmények változása. A pubertáskor egyik fontos momentum a nemi érés. Jelentős hatással van a serdülésre, főleg a szexuális érésre, a tápláltsági állapot, de pszichés hatások, pl. stressz-helyzet is változtathatja a nemi érés menetén. A pubertásban jelentkező menarche és spermatarche markáns jelzője a felnőttkor küszöbének. Bár még nem jelenti a reprodukcióra való képességet, mégis a felnőttkorba lépés első momentum. A serdülőkorú lányok reprodukív rendszere még nem elég fejlett, így a terhességek ebben az időszakban nagymértékben végződnek spontán abortusszal, vagy ha ez nem következik be, akkor a terhesség alatt lépnek fel komplikációk, és az esetek jó részénél fejletlen újszülött jön a világra. A fiúknál a sperma minőségét nem vizsgálták a spermatarche idejéről. Azt viszont tudjuk, hogy a lányok növekedése már jóval lassabb ütemben zajlik, esetenként le is áll, az első menstruáció megjelenése után. A fiúknál viszont ez nincs így. Az első magömlést követően növekedésük, fejlődésük még javában tart (Suskovics 2003, 2006). Pszichoszociális fejlődésük is jócskán elmarad a lányokhoz mérten.

A nemi érésre vonatkozó első vizsgálatok a XIX. századra datálhatók. Ekkor az első menstruáció bekövetkezésére gyűjtöttek adatokat. Leginkább azt vizsgálták, hogy a menarchekor milyen mértékben hatnak a társadalmi, gazdasági tényezők, és ezt érvként próbálták felhasználni a szociális reformokért folytatott harcban. A hatvanas évek előtt a retrospektív módszert alkalmazták. A már szexuálisan éretteket kérdezték meg, mikor volt az első menstruációjuk vagy magömlésük. Ez a módszer kevésbé megbízható, hiszen a megkérdezettek emlékezetétől függ a válasz és ez sok esetben pontatlan. Ezért ezt a metodikát a status quo módszer váltotta fel. A vizsgálati alanyoktól csak az életkorra vonatkozóan gyűjtöttek adatokat és arra, hogy menstruálnak-e vagy sem, illetve, hogy bekövetkezett-e már az első pollúció v. nem. A fiúk nemi érésére vonatkozó tanulmányok száma jóval szerényebb, mint a lányoké. A spermatarche kutatását megnehezíti, hogy a spermatarche megjelenése kevésbé „látványos”, mint a menarche, így a kutatók jó része nem bíz a válaszok korrektségében. Tapasztalataink szerint a fiúk viszont nagyon is tisztában vannak azzal, hogy bekövetkezett-e az első magömlés, vagy sem. Ennek ellenére, a hazai kutatások is a nemzetközi tapasztalatokat tükrözik, és

jóval kevesebb vizsgálat történt a spermarchekorra vonatkozóan (Bodzsár–Pápai 1989, 1994, Bodzsár–Zsákai 2012, Dezső 1965, Eiben–Pantó 1984, Eiben et al. 1992, Pápai et al. 2007, Suskovics 2003, 2008, Suskovics–Eiben 2002). Bár a szekuláris változások feltárásához sem áll rendelkezésünkre sok adat, a két nagyszabású Országos Növekedésvizsgálat eredményét össze tudjuk vetni egymással (Bodzsár–Zsákai 2012, Eiben–Pantó 1984). Budapestről szintén két adatunk van (Dezső 1965, Eiben et al. 1992). A régiók tekintetében, hazánkban három helyen történt utánvizsgálat, amely kitért a spermarchekorokra is. Mindhárom esetben ugyancsak két-két vizsgálati eredmény áll rendelkezésünkre. Az egyik kutatás Székesfehérvárhoz, a másik a Jászsági régióhoz fűződik (Bodzsár–Pápai 1989, 1994, Pápai et al. 2007). A harmadik, egy hosszú időre visszanyúló kutatássorozat – bár a spermarchekor vizsgálata csupán a 90-es években kezdődött – Kaposvárhoz köthető. A „Kaposvári Növekedésvizsgálatok” jelentőségét az adja, hogy az első tanulmány a múlt század elejére datálható, ugyanis VÉLI György 1928-ban regisztrálta első ízben az itt élő gyermekek testméreteit (Véli 1936). Ezt követően 15-20 évenként megismételték a vizsgálatokat. 1997-ben a Somogy megyei növekedésvizsgálat kitért a fiúk spermarchekor mediánjának meghatározására is. A kutatás során, külön, a kaposvári szekuláris trend elemzésének céljából, egy almintát hoztunk létre, amely csupán a megyeszékhelyen élő gyermekek adatait tartalmazta. Így a somogyi spermarchekor mellett, kaposvári kormediánt is számítottuk (Suskovics 2003, 2008, Suskovics–Eiben 2002). Ezáltal a jelen tanulmányban nem csak arra nyílik lehetőségünk, hogy ismertessük a legújabb magyarországi adatot a 2012-es, kaposvári eredmény által, hanem arra is, hogy összehasonlítsuk a kapott eredményünket az 1997-sel.

Jelen tanulmányunk célja betekintést nyújtani a magyarországi fiúk nemi érésének alakulásába, bemutatni és összevetni az eddigi hazai spermarchekorokat. Célunk a 2012-es Kaposvári Növekedésvizsgálat spermarche eredményének elemzése és elhelyezése a hazai minták sorában.

Anyag és módszer

Az elemzett tanulmányokban a spermarchekorok mediánjának meghatározása a status quo módszerrel felvett adatokból probitanalízissel történt. A Kaposváron végzett keresztmetszeti növekedésvizsgálat 2012 őszén zajlott. A tisztított minta $N=2145$, 6-15 éves gyermek (1055 fiú, 1090 leány) adatait tartalmazta.

A számításokat az SPSS statisztikai programcsomag segítségével hajtottuk végre.

Eredmények

A magyarországi spermarchekorok mediánjait az *1. táblázatban* foglaltuk össze.

Eiben és Pantó (1984) Magyarország városaiban és falvaiban 1981-84-ben végzett vizsgálatuk alapján $Me=14,11$ évet számítottak. A 2003 és 2006 között zajló második Országos Növekedésvizsgálat során a spermarche $Me=13,92$ évet eredményezett (Bodzsár–Zsákai 2012).

Az 1997-es Somogy megyei minta spermarchekor mediánja: $Me=13,17$ év lett (conf.int.: 12,97-13,47) / $N=1763$ (Suskovics 2003, 2008, Suskovics–Eiben 2002). Ugyanennek a vizsgálatnak a kaposvári fiúkra vonatkoztatott spermarchekor adata $Me=13,06$ év (conf. int.: 12,49-13,76) / $N=361$. *Legújabb eredményünk: tizenöt év elteltével, 2012-ben, a kaposvári fiúk spermarchekora $Me=13,16$ évre tolódott (conf. int.: 13,01–13,32).*

A budapesti fiúk mediánja $Me=13,10$ év lett 1965-ben (Dezső 1965). Ugyancsak Budapesten az 1970 és 1988 között történt longitudinális vizsgálat során Eiben et al. (1992) az első magömlés idejére $Me=13,3$ évet kaptak. Bodzsár és Pápai (1994) Székesfehérváron 1981-ben $Me=13,52$ évet, majd 1991-ben $Me=13,55$ évet határozott meg. A Jászsági régió mintája 1983-ban $Me=13,77$ évet eredményezett (Bodzsár–Pápai 1989), 21 év elteltével $Me=13,54$ évet kalkuláltak (Pápai et al. 2007).

Megvitatás

Az első és a második országos növekedésvizsgálat spermarchekor mediánértékeit elemezve megállapítható, hogy a fiúk nemi érése némileg korábbra tevődött. Több mint húsz év elteltével a változás csupán két tized, ami nem tükröz markáns változást.

Dezső Gyula gyűjtött adatokat a fiúk spermarchekorára Magyarországon először. Ez a budapesti fiúkra vonatkozó medián, jelenleg is a második legkorábbi érték. Ennél korábbi spermarche adat csupán a 97-es kaposvári. A különbség azonban csupán századokban mérhető. A 70-es években kezdődő longitudinális vizsgálat során, a budapesti fiúk mediánértéke későbbre datálható. Az eltérés azonban ebben az esetben is minimális.

1.táblázat: Spermarchekorok Magyarországon
Table 1. Estimates on age at spermarche in Hungary

A vizsgálat helye	A vizsgálat éve	Spermarchekor medián (év)	Vizsgálatot végző
Magyarország	1981-1984	14,11	Eiben és Pantó
Magyarország	2003-2006	13,92	Bodzsár és Zsákai
Somogy megye	1997	13,17	Suskovics
Kaposvár	1997	13,06	Suskovics
Kaposvár	2012	13,16	Suskovics és Tóth
Budapest	1965	13,10	Dezső
Budapest	1970-1988	13,30	Eiben et al.
Székesfehérvár	1981	13,52	Bodzsár és Pápai
Székesfehérvár	1991	13,55	Bodzsár és Pápai
Jászság	1983	13,77	Bodzsár és Pápai
Jászság	2004	13,54	Pápai et al.

Ha összevetjük az egyes régiókon belüli változásokat, megállapíthatjuk, hogy tulajdonképpen a spermarchekor medián értékei nem mutatnak jelentős eltéréseket az egymást követő vizsgálatok során. Az is megfigyelhető, hogy a változások milyensége is különbözik az egyes területeken. Míg a Jászságban korábbra datálható az első magömlés jelentkezése, addig a többi régióban, és Budapesten is ezt tapasztaltuk, későbbi időpontra tolódott az első pollúció. Ez mutatható ki a kaposvári eredményekből is. A 2012-es spermarchekor mediánja későbbi, mint a 15 évvel korábbi adatgyűjtésből származó kalkuláció. A két érték különbsége azonban ebben az esetben sem jelentős, egytizednyi differenciáról beszélhetünk csupán. Érdekes megfigyelés, hogy míg az egyes területeken, a Jászságban kapott eredménytől eltekintve, kitolódott némileg a spermarche ideje, addig az egész ország területére vonatkozó eredmények, ennek a fordítottját mutatják, azaz a spermarche korábbi jelentkezését. A látszólagos ellentmondás, valószínűsíthetően az eredmények minimális eltéréseinek köszönhető, amelyek nem jelentősek. Leszögezhetjük, hogy a spermarchekor jelenleg nem mutat szekuláris változást. A teljesebb elemzéshez azonban további vizsgálatok szükségesek.

A Somogy megyei és kaposvári eredmények a fővárosi értékekhez állnak legközelebb. Az adatok azt bizonyítják, hogy az itt élő fiúk gyorsabban érik el biológiai érettségüket, mint a legtöbb régióban. 1997-ben, amikor is két számítást végeztünk, egyet az egész megyére vonatkozóan, és egy másikat, ahol a kaposvári adatokat elkülönítettük, az eredmények szerint a fiúk spermarchekor mediánja Kaposvárott Me=13,06 év, Somogy megyében Me=13,17 év lett. Az értékek a kaposváriak korábbi érését feltételezi. Ez megegyezik azokkal a megfigyelésekkel, amit proteroplasia néven írtak le, amely szerint a nagyvárosi gyermekek gyorsabban fejlődnek, mint falusi társaik (Pfaundler 1916). Ezt erősíti az első Országos Növekedésvizsgálat során regisztrált adat is, ahol szintén a városban élők korábbi érését bizonyították (Eiben-Pantó 1984). Becslésük szerint a városi fiúk spermarchekor mediánja Me=13,86 év, míg a falusi társaik esetében Me=14, 37 év volt. Pápai (1992) a jászsági fiúknál ellenkező következtetésre jutott: a városiak első magömlésének időpontja Me=14,05 évnél adódott, míg a falvakban élők esetében Me=13,62 évet kapott. Az ellentmondásos eredmények így a proteroplasia jelenségét sem cáfolni, sem alátámasztani nem tudják a magyarországi adatokkal, az első pollúcióra vonatkozóan.

Összefoglalás

A magyarországi spermarcheokorra vonatkozó kutatások kezdete a múlt század hatvanas éveinek közepére datálható. Meglepő módon ma is ez a második legkorábbi adat a fiúk nemi érésére vonatkozóan. Ezt minimális mértékben tudta megelőzni az 1997-es kaposvári medián, ami jelenleg is a legkorábbi spermarcheokor. A 2012-es mintánk, ugyanitt, későbbi megjelenést feltételez, $Me=13,16$ évet mutat. A tizenöt év alatti változás csupán egytized. Az 1965 és 2012 között végzett kutatások azt bizonyítják, hogy a fiúk első magömlése 13 és 14 év között mozog hazánkban. Az utánvizsgálatok során végzett adatgyűjtések eredménye az egyes régiókban nem jelez markáns eltéréseket. Mindez arra enged következtetni, hogy a szekuláris változások hiánya tapasztalható jelenleg a spermarcheokorok tekintetében Magyarországon.

Irodalom

- BODZSÁR, É. B., PÁPAI, J. (1989): Maturation and body composition. *Humanbiologia Budapestinensis* 19; 215–218.
- BODZSÁR, É. B., PÁPAI, J. (1994): Secular trend in body proportions and composition. In: Eiben, O. G. (Ed.): *Auxology '94. Children and youth at the end of the 20th Century*. *Humanbiologia Budapestinensis* 25; 245–254.
- BODZSÁR É. B., ZSÁKAI A. (2012): Magyar gyermekek és serdülők testfejllettségi állapota. Plantin Kiadó, Budapest.
- DEZSŐ Gy. (1965): Budapesti fiúk gonád-érésének időpontja. *Anthropologiai Közlemények* 9; 151–156.
- EIBEN O. G., FARKAS M., KÖRMENDY I., PAKSY A., VARGA TEGHZE-GERBER Zs., VARGHA P. (1992): A Budapesti Longitudinális Növekedésvizsgálat 1970–1988. *Humanbiologia Budapestinensis* 23; 208. p.
- EIBEN O. G., PANTÓ E. (1984): Adatok a városi és falusi fiúk oigarche-korához. *Anthropologiai Közlemények* 28; 193–194.
- PÁPAI J. (1992): Jászsgai 7-14 éves gyermekek növekedése, testi fejlődése és fizikai teljesítménye. Kandidátusi értekezés, Budapest.
- PÁPAI, J., SZABÓ, T., TRÓZNAI, Zs., SZABÓ, A. (2007): Secular trend in maturation, body composition and physical performance. *Humanbiol Budapestinensis, Suppl.* 31; 123–131.
- PFAUNDLER, M. (1916): *Körpermass-studien an Kindern*. Springer Verlag, Berlin.
- SUSKOVICS Cs. (2003): A Somogy megyei 10-15 éves tanulók biológiai fejlettsége és fizikai erőnléte a XX. század végén (PhD értekezés tézisei). *Anthropologiai Közlemények* 44; 111–118.
- SUSKOVICS, Cs. (2006): Sexual maturation and sport abilities. *New Horizons – Fitness Research* 23; 199–209. Wroclaw.
- SUSKOVICS, Cs. (2008): Secular changes in the south-west part of Hungary. *Acta Facultatis Pedagogicae Nitriensis Universitatis Konstantini Philosophi – Physical Education and Sport* 4(1); 33–43.
- SUSKOVICS, Cs., EIBEN, O. (2002): Secular changes in growth and maturation in Kaposvár (South-West of Hungary) over the last century. In: Eiben O. G., Bodzsár É. B. (eds.): *Children and youth at the begining of the 21st Century*. *Humanbiologia Budapestinensis* 27; 185–196.
- VÉLI Gy. (1936): A kaposvári óvodás és elemi iskolás gyermekek testméretei. *Iskola és Egészség* 3; 112–124.

A szerző címe:

Dr. Suskovics Csilla
Nyugat-magyarországi Egyetem, Savaria Egyetemi Központ
Sporttudományi Intézet
9700 Szombathely, Károlyi Gáspár tér 4.
HUNGARY
E-mail: suskovics.csilla@nyme.hu

ASSOCIATION BETWEEN SELECTED HORMONES AND MINERALS IN SLOVAK WOMEN WITH POSTMENOPAUSAL OSTEOPOROSIS

*Marta Mydlárová Blaščáková¹, Zlatica Tomková², Melinda Nagy³,
Janka Poráčová¹, Lucia Bicáková¹, Norbert Barkáts⁴*

¹Department of Biology, Faculty of Humanities and Natural Sciences, Prešov University in Prešov, 17. Novembra 1,
081 16 Prešov, Slovakia

²Osteocentrum s.r.o., Hollého 14/D, 080 01 Prešov, Slovakia

³Department of Biology, Faculty of Education, J. Selye University, Bratislavská cesta 3322, 945 01 Komárno,
Slovakia

⁴Department of Biological Anthropology, Faculty of Natural Sciences, Eötvös Loránd University,
Pázmány Péter sétány 1/c, 1117 Budapest, Hungary

Abstract: *Association between Selected Hormones and Minerals in Slovak Women with Postmenopausal Osteoporosis.* Osteoporosis is a multifactorial disease that results in reduced quality of life, causes decreased bone strength, and changes in their microarchitecture. Mostly at risk are postmenopausal women. In our study we measured anthropometric parameters of postmenopausal women (104 control women's group – CG, 105 osteoporotic women's group – OG), we determined TSH hormone levels and PTH as well as mineral elements – Ca, P, Mg. Through the correlation analysis, we have found in the CG an association based on age and BMI, P and Ca, as well as Mg and Ca; in OG we determined interdependence based on the association of age and BMI, as well as age and Ca. Using the Student's T-test, we found significantly important differences in biochemical parameters of Mg ($p < 0.001$) and TSH ($p < 0.05$) between the CG and the OG.

Key words: bone remodeling, disease, biochemical markers, factors

Introduction

Osteoporosis, cardiovascular as well as oncological diseases are considered to be civilization diseases. The development of osteoporosis in postmenopausal women is associated with a reduction in sex hormones production, resulting in faster resorption of bone mass. From the point of view mortality, morbidity as well as financial costs, osteoporosis is classified as a serious disease of present time. It affects both sexes, and its results significantly impair the quality of life of the individual (Palička, Blahoš a Býma 2011).

Risk factors of osteoporosis include excessive loss of body weight, chronic kidney disease and disease of gastrointestinal system, estrogen deficiency in women, bad habits (smoking, sedentary lifestyle), nutrition, and so on. (Lewiecky 2012). The uncontrollable risk factors of osteoporosis include sex, age of the population, population influences, somatotype, genetic predisposition, and others (Arden et al. 1996).

Increased levels of thyroid hormones (thyroid stimulating hormone – TSH and parathyroid hormone – PTH) have the effect on the increasing of the activity of osteoclasts, increasing of osteoresorption, shortening of remodeling cycle, creating a higher risk of osteoporosis (Bouillon 2001). Minerals are among the important components of the body. Despite the tiny amounts they are essential for the

development and growth of all organs. For the clinical diagnosis of osteoporosis calcium, phosphorus and magnesium are most used (Hollis and Wagner 2004).

The aim of this study was to measure and statistically evaluate the selected anthropometric parameters and the concentrations of biochemical markers (PTH, TSH, Ca – calcium, P –phosphorus, Mg – magnesium) associated with osteoporosis in postmenopausal women.

Subject and methods

The study included 209 individuals (postmenopausal women) who were divided into two groups – the control group (CG) and the group with osteoporosis – osteoporotic group (OG). Each person completed the study voluntarily and gave written informed consent for the use of data and venous blood sample, whereas the sample will be anonymous and only used for scientific research purposes. A venous blood sample was collected from *vena mediana cubital* into tubes with anticoagulant content. By centrifugation (Selecta R, Centronic BL II, Spain) of blood samples we separated blood serum, in which were measured the concentrations of PTH hormone and TSH using a fully-automated immunochemical analyzer Cobas e411 (Japan). Mineral elements calcium, phosphorus and magnesium were determined by means of fully automated chemistry analyzer Cobas Integra 400 (Switzerland).

In the individuals we measured body weight on a digital personal scale DM-117 Dimarson, body height was measured by digital height (Soehnle), in light clothing barefoot as the average of two consecutive measurements. Subsequently, data were taken from weight and height and we calculated body mass index – BMI of the formula: $BMI = m / h^2$, where m is the weight in kilograms and h is height in meters. The measured data were processed by programs Excel 2010 and Statistica ver. 10. The different parameters were evaluated using statistical characteristics of location (average) and variability (standard deviation). To determine the significance of differences between groups in the parameters, we used a parametric Student's T-test. To determine a statistically significant dependence between two parameters we used Spearman correlation coefficient.

Results and discussion

From the anthropometric parameters, we investigated the biological age, measured body weight and body height. Based on the identified parameters we calculated the BMI index. *Table 1* shows the average values of selected parameters in both groups of women (CG and OG).

Body mass index (Quetelet's index) is one of the most used indicators to measure obesity. A simple calculation can determine into which category a person belongs and by what high health risk in relation to their body weight this person is exposed.

In our investigated group of postmenopausal women, we found a higher average value of BMI index in the control group of postmenopausal women (28.09 ± 4.75), which is classified as the category of overweight. The average value of body mass index in women with osteoporosis was 27.50 ± 3.60 , which also can be classified as overweight. Based on measurements as well as calculation, we found that 40 women of the control group belong to the category of overweight, 27 women to the category of obesity level I, six women to category of obesity level II and two women to the category of obesity level III. In the group of osteoporotic women, we found that 60 women were overweight, 17 women suffered from obesity of level I, 3 women belonged to the category of obesity level II.

Osteoporosis is a serious problem of public health. The results of study of Turner, Taylor and Hunt (1998) point to the fact that a higher body mass index (BMI) is „a protective factor“ of bone density. Bone mass density (BMD) and body mass index (BMI) are still commonly used as quantitative traits for osteoporosis and obesity.

Through correlation analysis we found statistically significant association ($p < 0.05$) between age and BMI in control as well as osteoporotic group of postmenopausal women.

From biochemical markers (*Table 1*) we focused our attention on hormones (parathyroid hormone – PTH and thyroid-stimulating hormone – TSH) and mineral elements (calcium – Ca, phosphorus – P, magnesium – Mg).

Table 1: Average values of selected anthropometric and biochemical parameters in observed groups of women

Parameter	Average value \pm SD	
	Control group (n = 104)	Osteoporotic group (n = 105)
Biological age (years)	54.38 \pm 7.45	54.64 \pm 12.65
Body height (cm)	163.19 \pm 5.86	163.29 \pm 5.30
Body weight (kg)	74.71 \pm 12.44	73.27 \pm 9.72
BMI (m/h²)	28.09 \pm 4.75	27.50 \pm 3.60
PTH (pg/ml)	28.73 \pm 7.96	28.83 \pm 14.42
TSH (mIU/l)	2.08 \pm 2.24	2.91 \pm 3.24
Ca (mmol/l)	2.52 \pm 0.14	2.42 \pm 0.83
P (mmol/l)	1.32 \pm 0.22	1.26 \pm 0.34
Mg (mmol/l)	0.88 \pm 0.08	1.61 \pm 0.34

Legend: n – number of individuals, SD – standard deviation (\pm), BMI – Body Mass Index, PTH – parathyroid hormone, TSH – thyroid – stimulating hormone, Ca – calcium, P – phosphorus, Mg – magnesium

Based on the measured results, we can conclude that the average values of PTH in both groups of women were in line with the reference values. By means of Student's T-test we did not find any statistically significant difference between the control group and the osteoporotic group in the biochemical parameters PTH. Kamycheva Jordi and Sundsfjord (2004) in their scientific study dealt with the question whether the serum levels of parathyroid hormone and calcium are associated with BMI or what their role in the prediction of obesity is. The levels of serum calcium and parathyroid hormone were measured in 4507 women. The average value of PTH in the blood serum of women was 32.06 ± 1.7 pg / ml. In conclusion, the authors of study claim that serum PTH with regard to age, physical activity and serum calcium is positively associated with BMI, while PTH is an independent predictor of obesity. Our determined average values of PTH in the group of postmenopausal women with osteoporosis (28.83 ± 14.42 pg / ml) and in the group of healthy postmenopausal women (28.73 ± 7.96 pg / ml) were lower than those ones measured by Kamycheva, Jorde and Sundsfjord 2004. We predict that our work has been a small research group of postmenopausal women.

The average value of TSH in our group of healthy postmenopausal women was lower (2.08 ± 2.24 mIU / l) than in the group of osteoporotic women (2.91 ± 3.24 mIU / l), although the average values of TSH are in accordance with the reference values. Using T-test, we found a statistically significant difference ($p < 0.05$) in biochemical parameter TSH between the CG and the OG. Solanki et al. (2014) made scientific studies that would like to acknowledge the relationship between serum TSH and BMI in healthy adults. They found that with increasing BMI also the level of TSH was rising. Kitahara et al. (2012) were also concerned with the connection between TSH and BMI. In their research they monitored men and women who had no malfunction of the endocrine system. Detected TSH levels were compared with age and BMI. This study confirmed the association between BMI and thyroid stimulating hormone, because with each increase in serum TSH levels there was an increase in BMI seen. In our research, in both groups of postmenopausal women (CG, OG) there was not confirmed the association between BMI and TSH.

The average value of the mineral elements Ca and P was in both groups (CG and OG) of postmenopausal women in accordance with the reference values (Ca: 2.15 to 2.55 mmol / l, P: from 0.85 to 1.50 mmol / l) (Winter et al. 2008). In the biochemical parameter of magnesium, in OG we found a higher mean value than the reference range from 0.70 to 1.10 mmol / l is. Through the Student's T-test we found a statistically significant difference ($p < 0.001$) between the CG and OG in the biochemical

parameter Mg. Using the correlation analysis we detected the mutual association of age and Ca in OG, we found the mutual association of P and Mg with the concentration of Ca in CG.

Tranquilli et al. (1994) dealt with the correlation of calcium, phosphorus and magnesium containing bone density and they also monitored how the qualitative and quantitative differences in eating habits of postmenopausal women affect bone mineral density and how they impact on the development of osteoporosis. The analyses confirmed that the intake of calcium, phosphorus and magnesium was significantly decreased in women with osteoporosis and correlated with bone mass density. Even in a group of healthy postmenopausal women there was found lower intake of calcium and magnesium in comparison with the recommended daily intake.

Conclusion

In our work we examined selected biochemical markers of osteoporosis, which were measured by biochemical analyzers in the blood serum of patients. The objective was to determine whether there are some associations between the particular markers, as well as between the markers and anthropometric parameters in postmenopausal women with osteoporosis and in healthy postmenopausal women. Statistically, there were found some significant associations. However, the results of biochemical parameters in our study cannot be interpreted directly, it is necessary to observe the release of markers from bone, biological variability caused by circadian rhythm, taking into account seasonal factors, diet and genetic predisposition.

We can state that hormones fulfill a vital and inseparable function in the maintenance of homeostasis of organism, affect a wide variety of physiological processes.

Since osteoporosis is a worldwide spread disease and the number of patients is constantly increasing, it is very necessary to deal with this issue and interdisciplinary cooperation. Sufficient attention should be paid to the prevention of osteoporosis and proper healthy lifestyle.

Acknowledgement: *The work was financially supported by the projects ITMS 26110230100.*

References

- ARDEN, N. K., KEEN, R. W., LANCHBURG, J. S., SPECTOR, T. D. (1996): Polymorphism of the vitamin D receptor gene do not predict quantitative ultrasound of the calcaneus or hip axis length. *Osteoporosis International* 6(4); 334–337.
- BOUILLON, R. (2001): The future of endocrinology and the endocrinologist of the future. *Hormone Research* 56(5); 98–105.
- HOLLIS, B. W., WAGNER, C. L. (2004): Assessment of dietary vitamin D requirements during pregnancy and lactation. *The American Journal of Clinical Nutrition* 79(5); 717–726.
- KAMYCHEVA, E., JORDE, R., SUNDSFJORD, J. (2004): Serum parathyroid hormone level is associated with body mass index. Online. Available: <http://www.eje.org/content/151/2/167.full.pdf>. 12.4.2014
- LEWIECKI, E. M. (2012): To treat or not to treat: Reducing fracture risk in postmenopausal women. *The Female Patient* 37(1); 11–16.
- KITAHARA, C. M., PLATZ, E. A., LADENSON, P. W. (ed.) (2012): Body fatness and markers of thyroid function among U. S. men and women. Online. Available: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0034979>. 2.4.2015
- PALIČKA, V., BLAHOŠ, J., BÝMA, S. (2011): Osteoporóza: Doporučený diagnostický a léčebný postup pro všeobecné praktické lékaře. Online. Available: <http://www.svl.cz/files/files/Doporucene-postupy-2008-2012/osteoporoz-a-2011-novelizace.pdf>. 19. 4.2015.
- SOLANKI, A., BANSAL, S., JIDAL, S., SAXENA, V., SHUKLA, U. S. (2014): Relationship of serum thyroid stimulating hormone with body mass index in healthy adults. *Indian. J. Endocrinol. Metab.* 17(3); 167–169.
- TRANQUILLI, A. L., LUCINO, E., GARZETTI, G. G., ROMANINI, C. (1994): Calcium, phosphorus and magnesium intakes correlate with bone mineral content in postmenopausal women. *Gynecological Endocrinology*. Online. Available: <http://www.researchgate.net/publication/>

15138867_Calcium_phosphorus_and_magnesium_intakes_correlate_with_bone_mineral_content_in_postmenopausal_women. 25.4.2015

TURNER, L. W., TAYLOR, J. E., HUNT, S. (1998): Predictors for osteoporosis diagnosis among postmenopausal women: results from a national survey. *J. Women Aging* 10(3); 79–96.

ZIMA, T. (ed.) (2008): *Laboratorní diagnostika*. Praha, Galén. p. 906.

Address for correspondence:

RNDr. Marta Mydlárová Blaščáková, PhD.
Department of Biology
Faculty of Humanities and Natural Sciences
Prešov University in Prešov
17. Novembra 1,
081 16 Prešov
SLOVAKIA
E-mail: martablasckova@gmail.com

ALVÓ VÁROS — A KÖRMENDI NÖVEKEDÉSVIZSGÁLAT (2008) SZOMNOLÓGIAI EREDMÉNYEIBŐL

Buda Botond L.¹, Markszt Lilla², Tóth Gábor A.³

¹ Ideggyógyászati Magánszakrendelés, Szombathely

² Richter Gedeon Nyrt, Budapest

³ Nyugat-magyarországi Egyetem, Savaria Egyetemi Központ, Biológia Intézet, Szombathely

Abstract: *Sleeping City — Somnological findings based on the Körmen Growth Study (2008) data.*

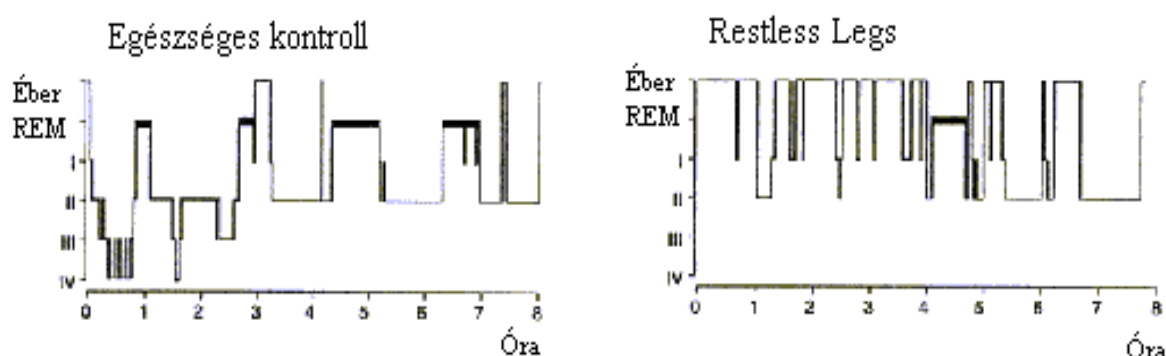
In 1958, a worldwide unique series of tests repeated every ten years was launched in Körmen, with the primary goal of assessing more than 20 different body size characteristics, constitution, and development of healthy children aged 3-18. The secular trend phenomenon was proved for the first time in Hungary in this study. A clear correlation between physiological sleeping and sleeping disorders compared to changes in body composition have been shown, which led to the inclusion of a sleep questionnaire study in 2008. The present study aims to analyze a part of the sleep questionnaires received in 2008. The aim of this study was to investigate the presence and frequency of growth pain, restless leg syndrome (RLS) and anemia, and the associations between these parameters. According to the results, the incidence of growth pains found higher than international data. This is presumably due to a lack of in-depth questionnaire in terms of growth pain, which resulted in statistically non-negligible false positive answers. Previous studies have shown a significant incidence of RLS in girls compared to boys. In many aspects this difference was confirmed by the present study, however, there were also contradictory, significantly detectable differences, of which causes require further investigation. Due to the limitations of the questionnaire, many errors may occur. Other studies have shown strong genetic determinations for RLS, however, our results do not seem to confirm this. This may be due to the high latency of RLS and the inaccurate filling of the questionnaires as well. The results of our study showed that iron-deficient children have an order of magnitude higher incidence of RLS compared to the general population.

Bevezetés

Az alvás egyik alapvető szerepe az energia-megtakarítás (Webb 1989). Legfontosabb funkciói a pihenés, a regeneráció (Bódizs 2000). Az alvászavarok kutatása a 20. század végén kezdett feltörekedni (American Academy of Sleep Medicine 2014). Kiemelt kutatási terület lett az utóbbi évtizedekben az alvászavarok és a testméretek, testalkat, testösszetétel változásai közötti összefüggés vizsgálata (Buda–Tóth 2008, Lyytikäinen–Rahkonen–Lahelma et al. 2011), mely kiterjed a gyerekek és kamaszkorúak vizsgálatára (Buda–Tóth 2008, Buda et al. 2006, Chen–Beydoun–Wang 2008). A gyerekek fejlődését genetikai és környezeti tényezők befolyásolják. Az 1958-ban indított és 10 évente ismételt, világszinten is egyedülálló Körmen Growth Study (Eiben–Tóth 2005) feltárta ezen tényezők egy részét, ezenkívül leírta a már korábban megfigyelt (Véli 1936) szekuláris trend jelenség egyes területeit (Tóth–Suskovics 2011, Tóth–Suskovics–Buda 2009). A gyerekek testi fejlettségét az életkörülmények nagymértékben befolyásolják. Megfigyelték, hogy a 2008-as vizsgálathoz képest az 1968-as vizsgálatban a femur és a humerus méretei erősebben korreláltak a testmagassággal és a testtömeggel, amit a mozgásszegény életmóddal magyaráztak (Tóth 2014). A kisgyermek kb 40%-ánál 2-3 éves kortól kezdődően, de főként 4-6 éves korban (Evans–Scutter 2004) és akár 12-14 éves korig eltartó (Picchietti–Stevens 2008) lüktető, sajgó alsóvégtag-fájdalmak fordulnak elő. A jóindulatú gyerekkori, leggyakrabban késő délután, kora reggel vagy éjszaka jelentkező, vázizomrendszeri kórállapotot növekedési fájdalom néven említi a szakirodalom (Duchamp 1823). Ritkábban fejfájással

illetve hasi fájdalommal is kiegészül (Uziel–Hashkes 2007). A növekedési fájdalmak jelentkezése legtöbbször nem esik egybe a ténylegesen legnagyobb ütemű növekedési ugrás, a kamaszkori „growth spurt” idejével (Abbassi 1998). Egyre több vizsgálat világít rá a növekedési fájdalmak és a nyugtalan láb tünetegyüttes, valamint az alvás közbeni periodikus végtagmozgási zavar klinikai hasonlóságára és lehetséges kóroktani, genetikai összefüggésére (Rajaram–Walters–England et al. 2004; Durmer–Quraishi 2011), akár a két kórkép azonosságának lehetőségét is felvetve (Walters–Gabelia–Frauscher 2013).

A nyugtalan láb tünetegyüttes olyan jellegzetes végtagi fonákérzés, mely mozgáskényszerrel jár (Berger 2014). A tünetek nyugalomban és általában estétől hajnalig jelentkeznek (Lindner 2011, Buda–Tóth–Gdynia 2008, Pérez-Díaz–Iranzo–Rye et al. 2011). A fizikai aktivitás mérsékli a panaszokat (Allen–Picchietti–Hening et al. 2003). Mindez az idült alváshiány harmadát okozza. Tovább tart az elalvás, a felületes alvás aránya megnövekszik a mély alváshoz képest, ezzel együtt a REM-alvás időtartama is lecsökken. A gyakori mikroébredések az egészséges alvás-struktúra felborulását eredményezik (1. ábra) (Trenkwalder 1998, Buda–Tóth 2005).



1. ábra: Az alvásstruktúra alakulása egészséges ember és RLS-beteg esetében – Trenkwalder (1998) nyomán

Az RLS-ben szenvedő felnőttek 25%-ánál a betegség kezdete gyermek- vagy serdülőkorra tehető (Picchietti–Allen–Walters et al. 2007). Az RLS-ben szenvedő gyerekek és serdülők 80,6%-ánál állapítottak meg korábban gyermekkori növekedési fájdalmakat, míg az egészségesek között ez az arány mindössze 63,2% volt.

A betegség kórereditére több magyarázat is született. Lim, Chang, Chung és munkatársainak vizsgálatai (2012) a szomatoszenzoros feldolgozó rendszer zavarának tulajdonítják a nagyobb szerepet. Egyes adatok utalnak vékonyrost-neuropátiára is (Isak–Agan–Ergun et al. 2011), mások az opioid rendszer zavarára (Sandyk 1985), és évtizedek óta számos megfigyelés támasztja alá a dopaminerg rendszer zavarának jelentős szerepét (Ondo 2014) is. A tünetegyüttesnek van idiopátiás és tüneti változata is, melyek más-más okokra vezethetők vissza és jelentkezésük módja is eltérő. Klinikai tapasztalatok alátámasztják, hogy az RLS kialakulásában nagy szerepe van a vashiánynak illetve az anémiának (Dosman–Witmans–Zwaigenbaum 2012) és a vesebetegségeknek (Novak–Winkelman–Unruh 2015, Trenkwalder–Allen–Högl et al. 2016).

Az alvás közbeni periodikus lábmozgászavar (PLMS) alkalmával az akaratlan mozgások az I. és II. stádiumú alvásban jelentkeznek, amiket ébredés követ. Ez megakadályozza a mély alvásfázisba kerülést (Winsper–Tang 2014). A nyugtalan láb szindrómában szenvedők 50-80%-ában a PLMS is jelentkezik (Lugaresi et al. 1986, Ferri–Rundo–Zucconi et al. 2016). A PLMS lehet genetikai hátterű vagy tüneti. Utóbbinál gyakori oknak számít – RLS-hez hasonlóan – a vas- és folsavhiány, vészegénység, veseelégtelenség (Albanese–Placidi–Romigi et al. 2015). A PLMS kórismézésére alkalmas lehet az éjjeli alvásminőség, a nappali aluszékonyosság értékelése. További segítség lehet, ha a hálótárs észleli a beteg végtagmozgásait.

Anyag és módszer

A nyugtalan láb tünetegyüttes kórismézéséhez különféle kérdőívek is felhasználhatók a nappali alvaskészítettség felmérésére. Ilyenek az Epworth- és Stanford-skála vagy a szubjektív álmoság teszt. Az alvás közbeni periodikus lábmozgászavar (PLMS) nem mérhető fel kérdőívesen, mivel az érintettek nincsenek tudatában ennek, leggyakoribb kísérőtünete az éjszakai gyakori ébredések és a nappali aluszékonyság.

A Körmendi Növekedésvizsgálat során összesen hat alkalommal (1958-ban, 1968-ban, 1978-ban, 1988-ban, 1998-ban és 2008-ban) került sor nagy mintaszámú, 3-18 éves gyerekeket érintő vizsgálatra, amelyben a fejlődést, a növekedést, a szomatometriai változásokat, az érési tendenciákat vizsgálták. A Körmendi Növekedésvizsgálat egy különleges keresztmetszeti vizsgálati típus. Mérték a körmendi gyerekek 27féle testméreteit, fejlettségüket, vizsgálták ezek változásait az évtizedek alatt. Az eredményeket össze tudták vetni más országrészek tapasztalataival (Eiben 2003). Az alvással kapcsolatos vizsgálatot csak a 2008-as kutatás alkalmával végezték el az előzőekben felsoroltak mellett. A vizsgálat beépítésére azért volt szükség, mert időközben igazolták az összefüggést az alváshiány és az elhízás között (Chen et al. 2008, Currie–Cappuccio 2007).

A jelenlegi kutatómunka célja a Körmendi Növekedésvizsgálat utolsó, 2008-ban végzett szomnológiai kérdőíves felmérés (2. ábra) adatainak összesítése, rendszerezése, összefüggések keresése. A kérdőív tömör, lényegretörő, egyszerű és közérthető kérdésekből állt, a kérdések zöme zárt volt (előre megadott válaszlehetőségekből lehetett választani). A kérdések teljesen megfeleltek a nemzetközi ajánlásokhoz illeszkedő kérdőívstruktúrának (Allen–Picchietti–Hening et al. 2003).

A tünetek előfordulására vonatkozó kérdéseknél 4-féle válaszlehetőségből választhattak:

- gyakran (naponta vagy hetente több alkalommal)
- időnként (havonta 1-2 alkalommal)
- ritkábban (havonta 1-nél kevesebbszer)
- soha

Az első kérdés a gyermekkori növekedési fájdalmak előfordulására irányult. Ezt követően a nyugtalan láb szindrómára jellemző panaszok részletes leírása alapján kérdez rá azok jelenlétére, gyakoriságára vagy hiányára. A harmadik modul 4 részből áll, ezek a nyugtalan láb tünetegyüttes pontos kórismézéséhez szükséges alapkritériumok meglétére irányultak. Megválaszolásuk eldöntendő kérdések segítségével volt elérhető. A 4-5-7. kérdés szintén segít megállapítani, hogy valóban nyugtalan láb szindrómáról van-e szó. A 6. modul a családi halmozódást hivatott feltérképezni a nyugtalan láb tünetegyüttes, az éjszakai periodikus lábmozgászavar valamint a súlyos alvászavarok tekintetében. Az utolsó kérdés a vashiány és/vagy anémia fennállására kérdez rá.

Összesen 1094 kitöltött kérdőív állt rendelkezésre. Ebből 221 db (20,2%) volt az óvodás korcsoportból (3-6 év közötti életkor; átlag 4,4 év, SD 1,0 év) 736 db (67,3%) az általános iskolás korcsoportból (6-15 év közötti életkor; átlag 10,0 év, SD 2,4 év), 137 db (12,5%) a középiskolás korcsoportból (14-19 év közötti életkor; átlag 16,0 év, SD 1,2 év). Jelen kutatásba az általános iskolás korú gyermekek kitöltött kérdőíveiből származó adatok kerültek feldolgozásra.

A kutatás az alábbi kérdésekre kereste a válaszokat:

1. A kitöltött kérdőívek válaszai alapján mekkora a gyermekkori növekedési fájdalmak abundanciája a körmendi 6-15 éves gyerekek körében?
2. A kitöltött kérdőívek válaszai alapján mekkora a nyugtalan láb szindróma (RLS) előfordulása a körmendi 6-15 éves gyerekek körében?
3. A kitöltött kérdőívek válaszai alapján kimutatható-e a nyugtalan láb szindróma és egyéb alvászavarok (insomniá) vonatkozásában az örökletesség?
4. A kitöltött kérdőívek válaszai alapján kimutathatók-e összefüggések a gyermekkori növekedési fájdalmak és a nyugtalan láb szindróma jelentkezése között?
5. A kitöltött kérdőívek válaszai alapján mekkora a vashiány és a vashiányos vérszegénység (anémia) előfordulása a körmendi 6-15 éves gyerekek körében?

6. A kitöltött kérdőívek válaszai alapján találunk-e összefüggést a gyerekkori vashiány illetve anémia és a nyugtalan láb szindróma jelentkezése között?

A statisztikai elemzések Microsoft Excel (Remenyi–Onofrei–English 2011) és Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) (Levesque 2007) programokkal készültek.

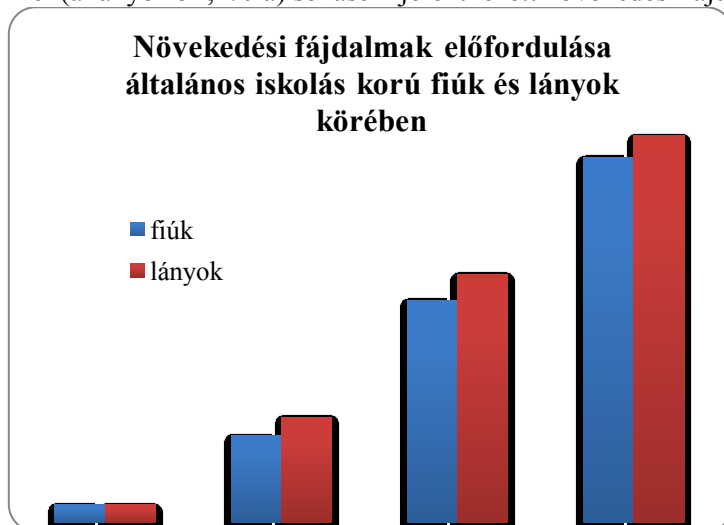
<p>1. Vannak-e, vagy korábban voltak-e gyermekének úgynevezett „növekedési fájdalmai” az alsó végtagokban?</p> <p><input type="checkbox"/> soha <input type="checkbox"/> ritkán <input type="checkbox"/> időnként (havi 1-2-szer) <input type="checkbox"/> gyakran (hetente többször vagy naponta)</p> <p>2. Panaszkodik-e gyermeke a lábszárában érzett furcsa, szokatlan (zsibbadó, csiklandozó, húzó, fűrő, markolászó, stb.) érzésekre?</p> <p><input type="checkbox"/> soha <input type="checkbox"/> ritkán <input type="checkbox"/> időnként (havi 1-2-szer) <input type="checkbox"/> gyakran (hetente többször vagy naponta)</p> <p>3. Észrevette-e gyermeke, hogy:</p> <p>A. A fenti kellemetlen érzések miatt meg kell mozgatnia a lábát?</p> <p><input type="checkbox"/> igen <input type="checkbox"/> nem <input type="checkbox"/> nem tudom</p> <p>B. A lábak mozgatása (járálás, nyújtás, guggolás, feszítés) enyhít a kellemetlen érzéseken?</p> <p><input type="checkbox"/> igen <input type="checkbox"/> nem <input type="checkbox"/> nem tudom</p> <p>C. A panaszok lefekvés után, vagy tartós mozdulatlan üléskor (iskola, mozi, távolsági busz) kifejezettebbek?</p> <p><input type="checkbox"/> igen <input type="checkbox"/> nem <input type="checkbox"/> nem tudom</p> <p>D. A panaszok este rosszabbodnak?</p> <p><input type="checkbox"/> igen <input type="checkbox"/> nem <input type="checkbox"/> nem tudom</p> <p>4. Nyugtalannak találja-e gyermekét alvás közben? (Forgolódik, összegyűri a paplant, rugdos, stb.)</p> <p><input type="checkbox"/> soha <input type="checkbox"/> ritkán <input type="checkbox"/> időnként (havi 1-2-szer) <input type="checkbox"/> gyakran (hetente többször vagy naponta)</p> <p>5. Úgy gondolja-e, hogy gyermeke kortársainál nyugtalanabb, hiperaktívabb, izgő-mozgóbb?</p> <p><input type="checkbox"/> soha <input type="checkbox"/> ritkán <input type="checkbox"/> időnként (havi 1-2-szer) <input type="checkbox"/> gyakran (hetente többször vagy naponta)</p> <p>6/a. A vérrokonok között megállapítottak-e valakinél az orvosok úgynevezett nyugtalan láb tünetegyüttest (restless legs szindróma, RLS), vagy éjszakai periodikus lábmozgási zavart (PLMS)?</p> <p>Ha igen, kinél (rokonsági fok): _____</p> <p>6/b. A vérrokonok között előfordul(t)-e valakinél, súlyos elalvási nehézség, illetve alvászavar?</p> <p>Ha igen, kinél (rokonsági fok): _____ Oka (ha ismert): _____</p> <p>7. Milyen gyakran fogyaszt gyermeke koffein-tartalmú ételt, italt (kávé, tea, kóla, csokoládé)?</p> <p><input type="checkbox"/> soha <input type="checkbox"/> ritkán <input type="checkbox"/> időnként (havi 1-2-szer) <input type="checkbox"/> gyakran (hetente többször vagy naponta)</p> <p>8. Állapítottak-e meg gyermekénél valaha vashiányt vagy vérszegénységet?</p> <p><input type="checkbox"/> igen <input type="checkbox"/> nem <input type="checkbox"/> nem tudom</p> <p>Ha igen, emlékszik-e a betegség nevére és az alkalmazott kezelésre? _____</p>
--

2. ábra: A 2008-as Körmenyi Növekedésvizsgálat alváskérdőíve

Eredmények

A növekedési fájdalmak előfordulása

A Körmendi Növekedésvizsgálat 2008-as alvaskérdőíve alapján a 736 helyesen kitöltött kérdőívből 18 gyereknel (2,5%) naponta vagy heti többször, 97 gyermeknel (13,1%) havi 1-2 alkalommal, 238 gyereknel (32,3%) ennél ritkábban jelentkeztek növekedési fájdalmak, 379 gyermek (51,5%) esetében egyáltalán nem tapasztaltak ilyesmit. Nemek szerint lebontva a 354 fiúból 9 (a fiúk 2,5%-a) esetében jelentkezett naponta vagy heti több alkalommal, 44-nél (a fiúk 12,4%-a) havonta 1-2 alkalommal, 112-nél (a fiúk 31,6%-a) ennél ritkábban növekedési fájdalom, 184 fiúnál (a fiúk 52,0%-a) egyszer sem fordult elő. Lányoknál a 382 válaszadóból 9-nél (a lányok 2,4%-a) gyakran (napi rendszerességgel), 53-nál (a lányok 13,9%-a) időnként (havi egy-kétszer), 125-nél (a lányok 32,7%-a) ennél ritkábban, 195-nél (a lányok 51,1%-a) sohasem jelentkezett növekedési fájdalom (3. ábra).

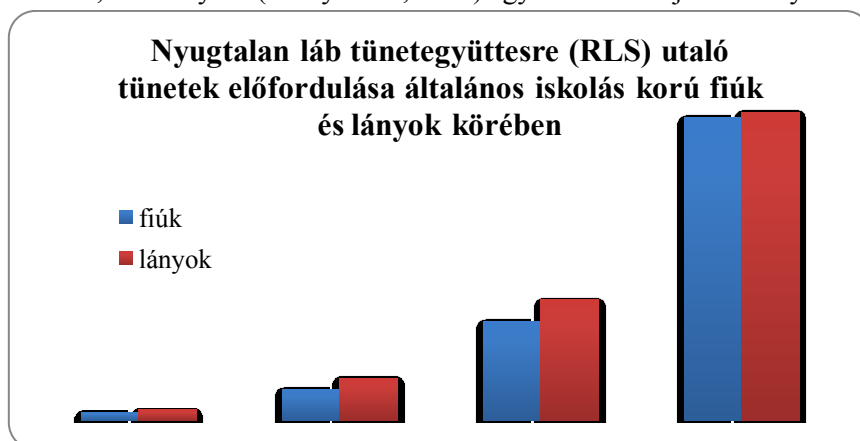


3. ábra: Növekedési fájdalmak előfordulási gyakorisága fiúk és lányok körében

A nyugtalan láb szindróma előfordulása

A nyugtalan láb tünetegyüttesre (RLS) vonatkozóan a 736 kitöltőből 14 gyereknel (2,0%) gyakran, 57-nél (7,7%) havonta 1-2-szer, 173-nál (23,5%) ennél ritkábban, 482 gyermeknel (65,5%) sohasem tapasztaltak a betegségre jellemző tüneteket.

Nemekre lebontva (4. ábra), a 354 fiúból 6-nak (a fiúk 1,7%-a) volt gyakori RLS-re jellemző tünete, 24-nek (a fiúk 6,8%-a) havonta 1-2 alkalommal, 78-nál (a fiúk 22,0%-a) ennél ritkábban voltak panaszok, 239 esetben (a fiúk 67,5%-a) pedig egyáltalán nem fordult ilyen elő. Lányoknál, 382 válaszadóból 8-nál (a lányok 2,1%-a) naponta vagy heti többször léptek fel az RLS tünetei, 33-nál (a lányok 8,6%-a) havi 1-2 alkalomra becsülték az RLS-panaszok előfordulását, 95-nél (a lányok 24,9%-a) ennél ritkábban jelentkeztek, 243 lánynál (a lányok 63,6%-a) egyáltalán nem jeleztek ilyen tüneteket.



4. ábra: RLS-re utaló tünetek előfordulása körmendi gyermekeknél

A nyugtalan láb tünetegyüttes (RLS) alapkritériumainak teljesülése

A panaszok enyhítésére 132 gyermek (a teljes minta 17,9%-a, az RLS-tüneteket rögzítők 54,1%-a) aktívan megmozgatja a lábait. A mozgatás hatására 147 gyermeknél (a teljes minta 20,0%-a, az RLS-panaszosok 60,2%-a) enyhültek a kellemetlen tünetek. A tartós mozdulatlanság 120 gyermeknél (a teljes minta 16,3%-a, az RLS-tüneteket említők 49,2%-a) okozott rosszabbodást. A diurnalitást csupán 61 gyermek (a teljes minta 8,3%-a, az RLS-panaszokat jegyzők 25%-a) esetében észlelték.

A 3. kérdés válaszai nemek szerint az 1. táblázat szerint alakultak.

1. táblázat: RLS-tünetekkel kapcsolatos kérdések eredményei

	fiúk			lányok		
	n	a fiúk %-ában	RLS-tüneteket rögzítő fiúk %-ában	n	a lányok %-ában	RLS-tüneteket rögzítő lányok %-ában
A kellemetlen érzések miatt aktívan mozgatja lábait	54	15,3	50,0	78	20,4	57,4
A lábak mozgatása (járáskor, nyújtás) enyhít a kellemetlen érzésen	65	18,4	60,2	82	21,5	60,3
Lefekvéskor vagy hosszantartó ülésnél a tünetek kifejezettebbek	55	15,5	50,9	65	17,0	47,8
Az esti órákban a panaszok rosszabbodnak	24	6,8	22,2	37	9,7	27,2

A gyermekkori RLS akkor határozott, ha a fent felsorolt négy feltételből – mint alapkritérium – mindegyik teljesül, és az érintett gyermek saját szavaival le tudja írni a panaszokat. A támogató kritériumok vizsgálatára akkor van szükség, ha ebből a 4 fő kritériumból csak három teljesül. Ezekből legalább kettőnek teljesülnie kell:

- alvászavar áll fenn
- valamely közeli vérrokon (biológiai szülő, testvér) határozott RLS diagnózissal rendelkezik
- a műszeres alvászvizsgálat (aktigráfia, polyszomnográfia) alkalmával óránként 5 vagy több alvás közbeni végtagmozgási indexet jelez

Az RLS diagnózisa valószínűsíthető akkor, ha a négy alapkritérium mellett valamelyik vérrokonnál határozott RLS diagnózist állítottak fel, vagy ha a gyermek hosszantartó fekvés vagy ülés miatt a lábakban kellemetlen érzések keletkeznek, amik további nyugalmi állapot hatására illetve az esti órákban rosszabbodnak, mozgatásra pedig enyhülnek.

Az RLS diagnózisa lehetséges akkor, ha a gyermeknél periodikus végtagmozgási zavara van és valamelyik vérrokonnál határozott RLS-diagnózist állapítottak meg.

A Körmentdi Növekedésvizsgálat alvaskérdőíve alapján a négy alapkritérium megléte és a rokonságban előforduló határozottan diagnosztizált RLS vizsgálható.

A kitöltött kérdőívek alapján 25 gyermeknél mind a négy alapkritérium teljesül (5. ábra). Ez a teljes minta (n=736) 3,4%-át alkotja.

Az igazolt RLS-ben szenvedő családtag 3 esetben az édesanya, 3 esetben az édesapa, 1 esetben nagypapa, 1 esetben ismeretlen nemű nagyszülő volt.

Ezek az alacsony számok és arányok nem tükrözik sem a népbetegségnek számító inszomniát (a lakosság 13-33%-a) (Cunnington–Junge–Fernando 2013), sem az RLS várható 10-22%-os okkurenciáját (Purvis–Phillips–Asher 1997, Köves 1998). Ha feltételezzük, hogy a kitöltők tudnak legalább a szüleik és a nagyszüleik alvási nehézségeiről, abban az esetben a 736 kitöltött kérdőív alapján a kitöltők közvetlen rokonságában 600-1500 fő inszomniában, 450-950 fő RLS-ben érintettnek kellene lennie.

A Körmendi Növekedésvizsgálat alkalmával kapott eredmények és a nemzetközi szakirodalmi adatok között igen jelentős, két nagyságrendnyi különbség látható. Ez az eltérés a mintavétel hibájából és korlátaiból adódik. A kérdőív kitöltése különösen a saját választ igénylő kérdéseknél hiányos lehetett. Ezenkívül az RLS-t számos esetben nem diagnosztizálták (Salas–Kwan 2012), magas a betegség latenciája.

Emiatt a Körmendi Növekedésvizsgálat alvást kutató szekciója eredményeiből nem vonhatunk le messzemenő következtetéseket a genetikai összefüggésekre vonatkozóan.

A növekedési fájdalmak és a nyugtalan láb tünetegyüttes (RLS) közötti összefüggések

A 736 kitöltve visszaérkezett kérdőívből 18 gyereknel (2,5%) gyakran, napi szinten jelentkeztek növekedési fájdalmak. Ebből 9 fiú és 9 lány volt. Ebből a 18 főből 8 fő (44,4%) gyakran, 3 fő (16,7%) időnként, 2 fő (11,1%) ritkábban, 4 fő (22,2%) soha nem tapasztalt RLS-re utaló szokatlan, furcsa, csiklandozó, zsibbadó, húzó, fűrő, markolászó kellemetlen érzést az alsó végtagokban. 1 fő (5,6%) nem adott választ erre a kérdésre.

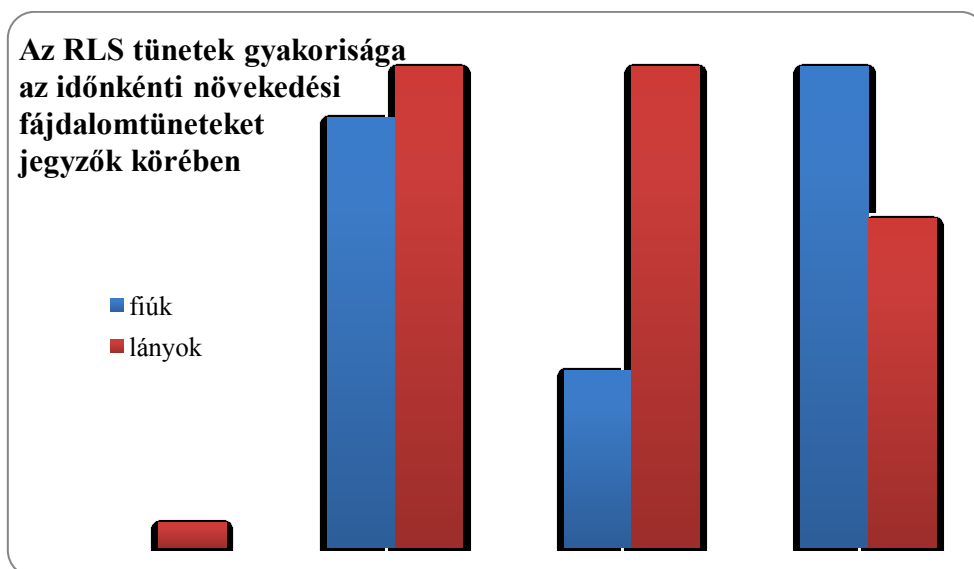
A nemek közötti megoszlást a 6. ábra szemlélteti. A 9 gyakori növekedési fájdalmakat jegyző fiúból 4-nek (44,4%) gyakran, 1-nek (11,1%) időnként, 1-nek (11,1%) ritkán, 3-nak (33,3%) soha nem volt RLS-szerű tünete. A 9 gyakori növekedési fájdalmakat valló lányból 4-nek (44,4%) gyakorta, 2-nek (22,2%) időnként, 1-nek (11,1%) ritkábban, 1-nek (11,1%) soha nem volt RLS-re jellemző panasza. 1 lány esetében nem adtak választ erre a kérdésre.



6. ábra: RLS-re utaló tünetek előfordulása a gyakran jelentkező növekedési fájdalmakban érintett körmendi gyerekeknél

A növekedési fájdalmakat időnként (havi 1-2 alkalommal) elszenvedők az összesen 736 általános iskolás korú kitöltőből 97-en (13,2%) voltak. Ebből 44-en fiúk (45,4%), 53-an lányok (54,6%) voltak. A havi 1-2 alkalommal növekedési fájdalmakkal küzdők közül 1 fő (1,0%) gyakori, 36 fő (37,1%) időnkénti, 26 fő (26,8%) ritka RLS-panaszokat rögzített, 32 főnél (33,0%) egyáltalán nem jelent meg a tünetegyüttes, 2 fő (2,1%) nem válaszolt a kérdésre.

A 44 időnkénti növekedési fájdalomról beszámoló fiúból egy sem jelzett gyakran fellépő RLS-tüneteket, 17-nél (38,6%) időnként, 7-nél (15,9%) ritkán, 19-nél (43,2%) sohasem fordult elő RLS-panasz, 1 fő (2,3%) nem válaszolt a kérdésre. Az 53 időnkénti növekedési fájdalomról beszámoló lányból 1-nek (1,9%) gyakran, 19-nek (35,8%) időnként, 19-nek (35,8%) ritkán, 13-nak (24,5%) soha nem volt RLS-re utaló panasza, 1 fő (1,9%) pedig nem válaszolt a kérdésre. A nemek szerinti felbontást a 7. ábra mutatja.



7. ábra: RLS-re utaló tünetek előfordulása az időnként jelentkező növekedési fájdalmakban érintett körmendi gyerekeknél

A 736 kitöltőből 237 gyermek (32,2%) ritkán (kevesebb, mint havonta) szenvedett növekedési fájdalmaktól. Köztük 112-en (47,3%) voltak fiúk és 125-en (52,7%) lányok.

Akiknél ritkán fordul elő növekedési fájdalom, azok körében csak 2-en (0,8%) jeleztek gyakori nyugtalan láb tünetegyüttesre utaló panaszokat, 15 főnél (6,3%) időnként, 108 főnél (45,6%) ritkán, szintén 108 főnél (45,6%) sohasem fordult elő RLS-re utaló tünet. 4 fő (1,7%) nem adott választ a kérdésre.

A növekedési fájdalmakat ritkán tapasztaló fiúk közül senkinek nem volt gyakori RLS-tünete, 5-nél (4,5%) időnként, 52-nek (46,4%) ritkán, 53-nak sohasem jelentkezett. 2 fő (1,8%) megválaszolatlanul hagyta a kérdést.

A lányoknál, akiknél ritkán jelenik meg növekedési fájdalom, 2 esetben (1,6%) gyakran mutatott RLS-tüneteket, 10-nél (8,0%) időnként, 56-nál (44,8%) ritkán, 55-nél (44,0%) sohasem fordultak elő ilyen panaszok. 2 lány (1,6%) nem válaszolt a kérdésre.

A fenti adatok nemek szerinti megoszlását a 8. ábra mutatja.



8. ábra: RLS-re utaló tünetek előfordulása a ritkán jelentkező növekedési fájdalmakban érintett körmendi gyerekeknél

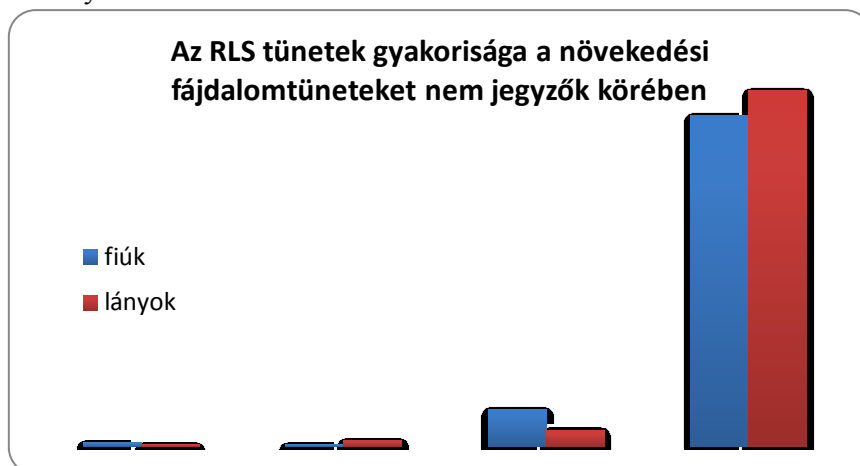
A 736 kitöltött kérdőívből 379 esetben (51,5%) a gyerekeknél soha nem fordult elő növekedési fájdalom. Ebből 184 fiú (48,5%) és 195 lány (51,5%) volt.

A növekedési fájdalmakat nem tapasztalók között 3 fő (0,8%) gyakori RLS-tüneteket említett, 4 fő (1,1%) időnként előfordulókat, 36 fő (9,5%) ritkán jelentkezőket, 336 főnél (88,7%) sohasem tapasztaltak ilyet. 1 fő (0,3%) nem válaszolt a kérdésre.

A növekedési fájdalomtól nem szenvedő fiúk között 2-en (1,1%) említettek gyakran előforduló RLS-t mutató tüneteket, 1 fő (0,5%) időnkénti panaszokról számol be, 18-nál (9,8%) ritkán jelentkezik, 162-nél (88,0%) egyáltalán nem jelenik meg. 1 fő (0,5%) nem válaszolt erre a kérdésre.

A növekedési fájdalmakban nem részesülő lányoknál 1-nek (0,5%) gyakran volt RLS-tünete, 3-nak (1,5%) időnként, 8-nak (4,1%) ritkán, 174-nek (89,7%) pedig soha.

A fenti eredmények nemek szerinti lebontásban a 9. ábrán láthatók.



9. ábra: RLS-re utaló tünetek előfordulása a növekedési fájdalmakban nem érintett körmendi gyerekeknél

A vashiány illetve vashiányos vérszegénység (anémia) előfordulása

Vashiányt összesen 79 gyereknél (10,7%) jeleztek, ebből 39 fiú (a fiúk 11,0%-a, átlagéletkor $9,8 \pm 2,4$ év) és 40 lány (a lányok 10,5%-a, átlagéletkor: $11,0 \pm 2,7$ év) volt.

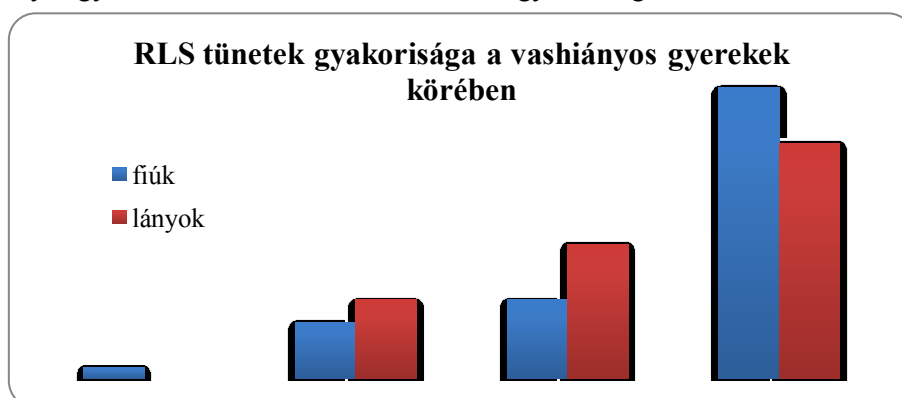
Vashiányos vérszegénységet 8 gyereknél (1,1%) állapítottak meg. A fiúknál 0,8 %-os (3 fő), a lányoknál 1,3%-os (5 fő) aránnyal.

A vashiányos gyerekeknél 1 (1,3%) panaszkodott gyakran jelentkező nyugtalan láb szindrómára jellemző tünetekre, 12-nél (15,2%) időnként fordultak elő, 19-nél (24,0%) ritkán, 47-nél (59,5%) soha.

A vashiányos fiúk közül 1 (2,6%) panaszkodott gyakori RLS-tünetekre, 5-nél (12,8%) időnként, 7-nél (17,9%) ritkán, 26-nál (66,7%) egyáltalán nem fordult elő.

A vashiányos lányok egyike sem említett gyakran jelentkező RLS-tüneteket, 7 főnél (17,5%) időnként, 12 főnél (30,0%) ritkán, 21 főnél (52,5%) soha nem datáltak panaszt.

A vashiányos gyerekeknél előforduló RLS-tünetek gyakoriságát a 10. ábra szemlélteti.



10. ábra: RLS-re utaló tünetek előfordulása vashiányos körmendi gyerekeknél

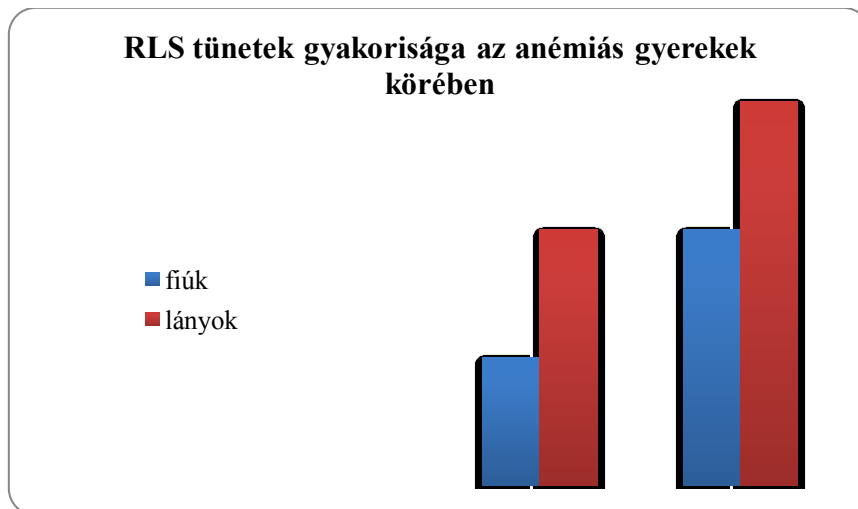
A vashiány illetve vashiányos vérszegénység (anémia) és a nyugtalan láb szindróma összefüggése

Az anémiás gyerekek közül egy sem jelzett gyakorta vagy időnként jelentkező RLS-tünetet, 3-nál (37,5%) ritkán, 5-nél (62,5%) soha nem fordult elő.

A 3 anémiás fiúból 1 (33,3%) ritkán, 2 (66,6%) soha nem tapasztalt RLS-tünetet.

Az 5 anémiás lányból 2 (40,0%) ritkán, 3 (60,0%) sohasem észlelt RLS-re utaló panaszokat.

A nemek szerinti lebontást a 11. ábra mutatja.

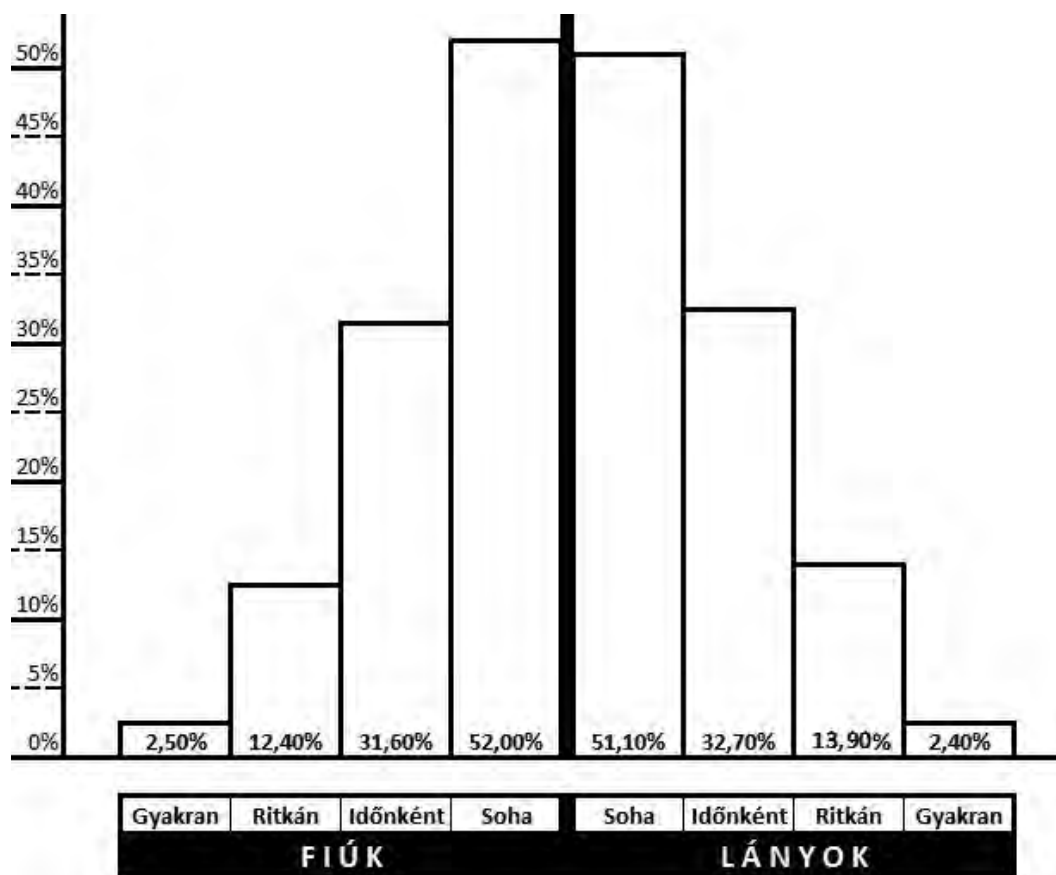


11. ábra: RLS-re utaló tünetek előfordulása az anémiás körmendi gyerekeknél

Következtetések

A növekedési fájdalmak előfordulási arányát, jelentkezésük gyakoriságát, nemek szerint lebontva a 12. ábra mutatja.

A körmendi általános iskolás korú gyerekek körében végzett kérdőíves vizsgálatot az élettartam-prevalencia szempontjából megbízhatónak tekinthetjük. Picchietti és Stevens (2008) szerint a korábban nem tapasztalt növekedési fájdalmak már 14 éves korban is elhanyagolhatóan ritkán jelentkeznek. Van Dijk, McGrath, Pickett és munkatársai (2006) vizsgálati eredményei szerint a növekedési fájdalmak élettartam-prevalenciája fiúknál 38%, lányoknál 37% volt – a körmendi vizsgálatnál kevesebb mint feleannyi elemszámmal. Evans és Scutter (2004) vizsgálatában ezzel szemben a körmendi kutatáshoz képest csaknem duplaannyi elemszámmal dolgoztak, és a növekedési fájdalmak jelentkezésében 3-49% közötti szórást állapítottak meg, az átlagos élettartam-prevalenciát 36,9%-ra becsülték. A körmendi eredmények fiúknál 48,0%-os, 48,9%-os élettartam-prevalenciát mutattak ki. Ez a korábban említett irodalmi adatokhoz képest átlagosan 10%-kal magasabb. Ennek az lehet az oka, hogy a kérdőív korlátaiból adódóan (tömörségre való törekvés) a növekedési fájdalmak feltérképezése háttérbe szorult a nyugtalan láb tünetegyüttesre (RLS) vonatkozó kérdések mellett, ezért nem kerültek bele a Peterson (1986) és Evans (2008) által javasolt 4 alapvető, 4 járulékos és 4 kizáró kérdések. Emiatt valószínűsíthető, hogy a szülők más gyermekkori végtagfájdalmakat is növekedési fájdalomnak tulajdonítottak, így sok lett a hamis pozitív eredmény. A gyermekkori növekedési fájdalmak a nyugtalan láb szindrómához és az alvás közbeni periodikus lábmozgászavarhoz hasonlóan jellegzetes diurnaritást mutatnak: az esti, éjszakai órákban tervezett lefekvés idejétől kezdődően jelentkeznek, és akár éjszaka is felriadhatnak rá a gyerekek. A tartósan fennálló, látszólag ok nélkül jelentkező fájdalmakra feltételezhetjük, hogy emlékeznek a szülők. Ezzel együtt azt is feltehetjük, hogy különösen a növekedési fájdalmakat ritkán jegyző szülők (32,3%, a minta legnagyobb csoportja) összekeverték a fennálló tüneteket más okból kifolyólag jelentkező végtagfájdalmakkal. Ezt a feltételezést erősíti Badali, Pillai, Craig és munkatársai (2000) megállapítása, miszerint a gyerekek fájdalmas élményeiket hosszú időn keresztül konzisztensen őrzik emlékeikben. Chambers, Reid, Craig és munkatársai (1998) szerint a szülők értékelése és gyermekeik tapasztalatai összhangban vannak egymással.



12. ábra: A gyerekkori növekedési fájdalmak előfordulása, súlyossága, nemek szerint

A nyugtalan láb tünetegyüttesre (RLS) vonatkozóan a 736 kitöltőből 14 gyermeknél (2,0%) gyakran, 57-nél (7,7%) havonta 1-2-szer, 173-nál (23,5%) ennél ritkábban, 482 gyermeknél (65,5%) sohasem tapasztaltak a betegségre jellemző tüneteket. Összesen 254 általános iskolás gyermeknél (34,5%) említettek valaha előforduló nyugtalan láb tünetegyüttesre utaló paresztéziákat. A fiúk körében 32,5%, a lányok körében 36,4% arányban voltak RLS-panaszokat tapasztalók. A feltett négy alapkritérium válaszai alapján 25 gyerek (3,4%) esetében beszélhetünk határozott RLS diagnózisról. A fiúk körében 7 (2,0%), a lányok körében 18 (4,7%) esetében adtak mind a négy alapkritériumra igenlő választ. 2,35-ször több lány esetén teljesült a négy feltétel, mint fiúknál, ezzel szignifikáns különbség volt kimutatható a fiúk és a lányok között előforduló határozott RLS diagnózisok tekintetében. Egyes vizsgálatok szerint nincs különbség a nemek között (Picchietti–Allen–Walters et al. 2007), mások viszont – bár kisebb mértékben – szintén a lányok között mutattak ki szignifikánsan nagyobb előfordulást (Xue–Liu–Ma et al. 2015). A körmendi vizsgálatban megállapított abundanciák fiúk körében összhangban vannak a szakirodalmi adatokkal (Picchietti–Allen–Walters et al. 2007, Xue–Liu–Ma et al. 2015), a lányoké azonban sokkal magasabb. Ennek pontosabb magyarázatához szükséges lehet a többi korcsoport (óvodások és középiskolások) kérdőíves elemzése, illetve egy új vizsgálat indítása az eddigi tízéves ciklusoknak megfelelően 2018-ban.

A kérdőíves vizsgálat alkalmával beérkezett 736 kitöltésből csupán 2,9% említett a gyerekek rokonainál előforduló alvászavart és mindössze 1,1%-nál ismert a rokonságban felbukkanó igazolt RLS diagnózis. A kérdőív alapján határozott RLS-diagnózist mutató 25 gyerekből csak egy lánynál datáltak családi halmozódást. Ebben az esetben a gyermek RLS-sel sújtott rokona az édesanyja volt, és a gyermeknél gyakorta (naponta vagy heti többször) bukkantak fel az RLS tünetei. Egyes kutatások a határozott RLS-diagnózisban érintett gyerekek mintegy 70%-ánál mutattak ki genetikai összefüggéseket (Picchietti–Allen–Walters et al. 2007). A körmendi vizsgálat eredményei nem igazolják ezt a mértékű genetikai determinációt. Az alacsony számok és arányok nincsenek összhangban sem az

RLS (Purvis–Phillips–Asher 1997, Köves 1998, Picchietti–Allen–Walters et al. 2007), sem az el- és átalvási zavarok (Cunnington–Junge–Fernando 2013) vérrokonok körében várható prevalenciájával. Ha feltételezzük, hogy a kitöltők legalább a szülei és nagyszülei alvási szokásaival, annak esetleges zavaival tisztában vannak, abban az esetben a 736 gyerek közvetlen rokonságában 450-950 személynél kellene RLS-nek és 600-1500 főnél inszomniának előfordulnia. Az irodalmi adatokhoz képest két nagyságrendnyi a különbség, ami a mintavétel korlátaiból és hibájából adódik. A kérdőív kitöltése opcionális volt, és emiatt valószínűleg sokan nem fordítottak elég alapos figyelmet a kérdések megválaszolására, főként azoknál, ahol maguknak kellett beírni. Ehhez még hozzájárult az RLS nemritkán látens jellege, ami miatt ez a betegség nagymértékben aluldiagnosztizált (Salas–Kwan 2012).

A válaszok alapján a kitöltők 2,5%-a gyakran szembesült növekedési fájdalmakkal, és az ő 44,4%-uk gyakori RLS-panaszokkal. A fiúk és a lányok között nem volt különbség.

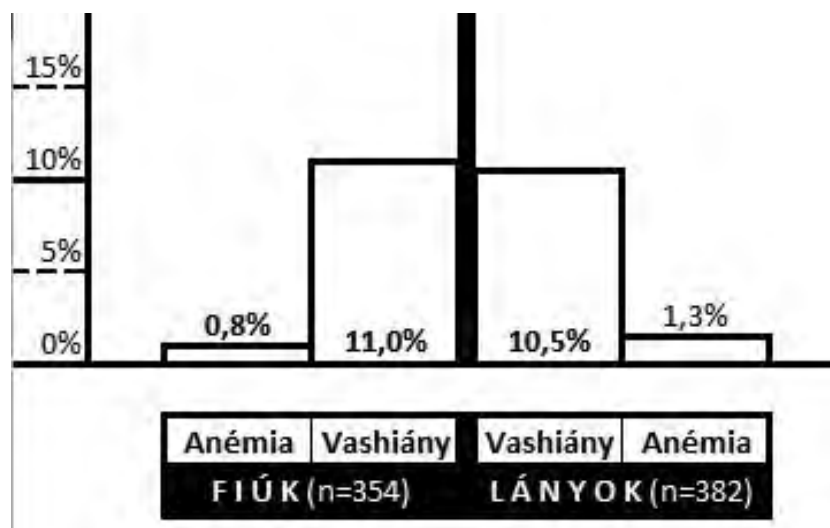
Akiknél csak időnként jelentkezik növekedési fájdalom, azok RLS-tüneteket is kevésbé gyakran észlelik. Ezen belül a legnépesebb csoportot az időnként vagy ritkán RLS-tüneteket tapasztalók alkották. Itt már találtunk szignifikáns különbséget a fiúk (54,6%) és a lányok (71,6%) között 90%-os konfidenciaszinten.

A növekedési fájdalmakat ritkán jegyzők között szintén legnagyobbreszt időnként vagy ritkán jelentkeztek RLS-tünetek: a fiúknál 50,9%-os arányban, a lányoknál 52,8%-ban. A különbség statisztikailag nem volt kimutatható a nemek között. Gyakori RLS-tünetet 0-0,8% tapasztal.

Akiknél sohasem jelentkezett növekedési fájdalom, azoknál 88,7%-ban RLS-panaszok sem lettek dokumentálva. Fiúknál 11,4 %-ban, lányoknál 6,1%-ban előfordultak RLS-tünetek, a nemek közötti különbség 90%-os konfidenciaszint mellett szignifikánsnak bizonyult. Ezen jelenség okai tisztázásra várnak.

A határozott RLS-diagnózissal rendelkező gyerekek 16%-ánál gyakran, 32%-ánál időnként, 44%-ánál ritkán számoltak be korábbi növekedési fájdalmakról. A határozott RLS-diagnózist birtokló gyerekeknél csak 8% nem jelzett előzőleg növekedési fájdalmakat.

A vashiány előfordulásának pontos feltérképezésére laboratóriumi vérképelemzést kellett volna beiktatni, ami nagy költsége miatt a körmendi vizsgálatban nem volt elérhető opció. Ezért a kérdőív válaszaiból lehetett következtetni erre. Ennek megbízhatóságát mutatja az, hogy a vashiányt említők leírják a kezelés céljából adagolt vaskészítmény nevét is. A vashiány és anémia előfordulását a 13. ábra mutatja nemekre bontva.

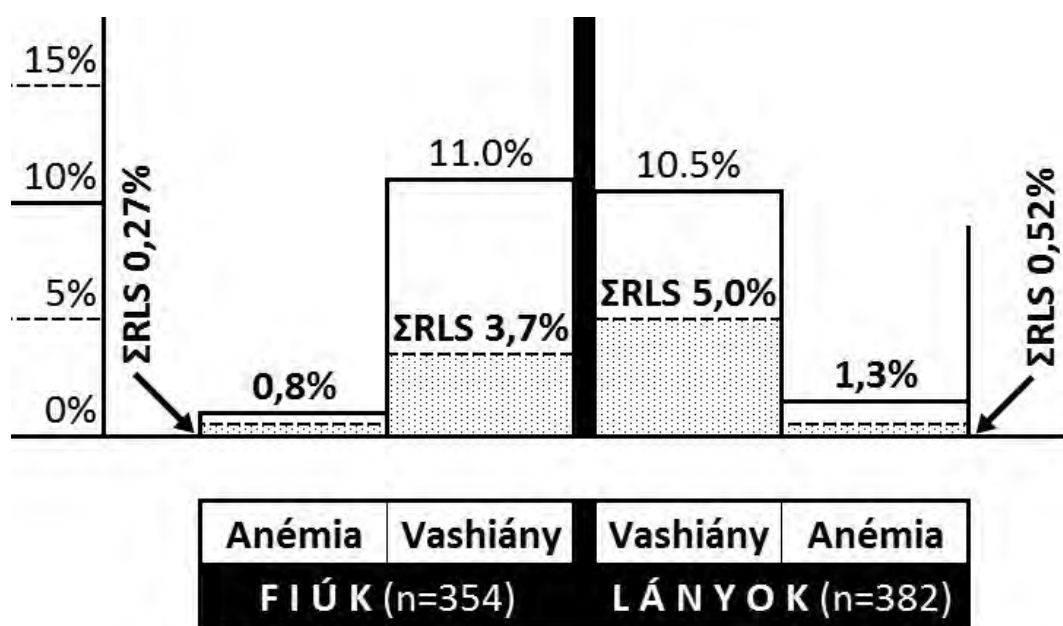


13. ábra: Vashiány és anémia előfordulása a körmendi általános iskolás gyerekek körében

Népességszintű vizsgálatokban a gyermekek 9-11%-a volt vashiányos és 2-5% anémiás (Looker–Dallman–Carrol et al. 1997). Kapott adataink a vashiány előfordulására vonatkozóan egybehangzóak a publikációk eredményeivel, azonban a vashiányos vérszegénység tekintetében a minimális érték felét

kaptuk. Ez egyrészt azért lehetséges, mert a szülők sokszor nincsenek tisztában az anémia fennállásával, csak a vashiánnyal. A másik lehetséges magyarázat az, hogy a világon is egyedülállóan effektív Magyar Védőnői Szolgálat munkájának köszönhetően a nemzetközi szint alá csökkent az anémia előfordulása.

A kérdőívek kiértékelése során a vashiányos gyerekek 40,5%-ánál jelentkezett RLS-re utaló tünet. Legtöbbjük (15,2 és 24,0%) időnként vagy ritkán tapasztalta a kellemetlen végtagi érzéseket. Gyakori tüneteket csak a vashiányos fiúk 2,6%-a észlelt. A 14. ábra az RLS előfordulását szemlélteti a vashiánnyal és anémiával élő fiúk és lányok körében.



14. ábra: A vashiányos és anémiás körmendi gyerekek körében előforduló RLS aránya

Régóta ismert az összefüggés a perifériás vas-koncentráció és az RLS jelenléte valamint súlyossága között, egyértelmű bizonyítékok még sincsenek a vashiányban illetve anémiában szenvedők körében gyakrabban előforduló nyugtalan láb szindrómáról. Egy vizsgálatban azt találták, hogy a vashiányos anémiás embereknél a klinikailag szignifikáns RLS kilencszer olyan gyakran fordul elő, mint a teljes népességnél (Allen–Auerbach–Bahrain et al. 2013). A Körmendi Növekedésvizsgálat alvaskérdőíve nem tette lehetővé az RLS súlyosabb és enyhébb változatainak elkülönítését. Ezek kumulatív értékével számolva a vashiányban érintett körmendi általános iskolás gyerekek körében 40,5%-ban van jelen a nyugtalan láb tünetegyüttes (fiúknál 33,3%, lányoknál 47,5%). Ebből kitűnik, hogy a vashiányosok körében egy nagyságrenddel gyakrabban fordul elő RLS, mint a teljes népesség körében. Ezenkívül kimutatható, hogy 80%-os konfidenciaszint mellett vashiányos lányoknál szignifikánsan gyakoribb az RLS előfordulása, mint fiúknál.

A mintában szereplő vérszegény gyerekek alacsony létszáma miatt nem volt lehetséges velük kapcsolatban további lényeges kérdéseket statisztikailag megvizsgálni.

Irodalom

- ABBASSI, V. (1998): "Growth and normal puberty." Pediatrics. 102 (2 Pt 3); 507–513.
- ALBANESE, M., PLACIDI, F., ROMIGI, A., LIGUORI, C., MARCHI, A., MERCURI, N. B., MARCIANI, M. G., IZZI, F. (2015): Refractory restless legs syndrome remitting after dual kidney transplantation. Parkinsonism. Relat. Disord. 21(1); 81–83.
- ALLEN, R. P., AUERBACH, S., BAHRAIN, H., AUERBACH, M., EARLEY, C. J. (2013): The prevalence and impact of restless legs syndrome on patients with iron deficiency anemia. Am. J. Hematol. 88(4); 261–264.
- ALLEN, R. P., PICCHIETTI, D., HENING, W. A., TRENKWALDER, C., WALTERS, A. S., MONTPLAISIR, J. (2003): Restless legs syndrome: diagnostic criteria, special considerations, and epidemiology. A report

- from the restless legs syndrome diagnosis and epidemiology workshop at the National Institutes of Health. *Sleep Med* 4; 101–119.
- AMERICAN ACADEMY OF SLEEP MEDICINE (2014): *International Classification of Sleep Disorders*, 3rd ed., Darien, Illinois.
- BADALI, M. A., PILLAI, R. R., CRAIG, C. D., GIESBRECHT, K., CHAMBERS, C. T. (2000): Accuracy of children's and parents' memory for a novel painful experience. *Pain Res. Manage.* 4(2); 161–168.
- BERGER, D. (2014): Leg discomfort: beyond the joints. *Med. Clin. North. Am.* 98(3); 429–444.
- BÓDIZS, R. (2000): *Alvás, álom, bioritmusok*. Medicina Könyvkiadó Rt., Budapest.
- BUDA, B. L., TÓTH, G. A. (2005): Rejtőzködő népbetegség: Alvásfüggő mozgászavarok (II). *Folia Anthropologica* 3; 25–26.
- BUDA, B. L., TÓTH, G. A. (2008): Restless Legs Syndrome and Obesity in Hungarian Young Adult Men. *Papers on Anthropology* 17; 38–48.
- BUDA, B. L., TÓTH, G. A., BUDA, B. K., BORBÁS, T. (2006): Sleep and Wakefulness among Polytechnic High School Boys in Western Hungary. *Journal of Sleep Research* 15. Suppl. 1; 82–83.
- BUDA, B. L., TÓTH, G. A., GDYNIA, H.-J. (2008): Nyugtalan törzs szindróma – fából vaskarika? *Orvostudományi Értesítő* 81(3); 188–191.
- CHAMBERS, C. T., REID, G. J., CRAIG, K. D., McGRATH, P. J. (1998): Agreement between child and parent reports of pain. *Clin. J. Pain.* 14; 336–342.
- CHEN, X., BEYDOUN, M. A., WANG, Y. (2008): Is sleep duration associated with childhood obesity? A systematic review and meta-analysis. *Obesity (Silver Spring)*. 16(2); 265–274.
- CUNNINGTON, D., JUNGE, M. F., FERNANDO, A. T. (2013): Insomnia: prevalence, consequences and effective treatment. *Medical Journal of Australia* 199(8) Suppl. 36–40.
- CURRIE, A., CAPPUCCIO, F. P. (2007): Sleep in children and adolescents: a worrying scenario: can we understand the sleep deprivation-obesity epidemic? *Nutr. Metab. Cardiovasc. Dis.* 17(3); 230–232.
- DOSMAN, C., WITMANS, M., ZWAIGENBAUM, L. (2012): Iron's role in paediatric restless legs syndrome – a review. *Paediatr Child Health.* 17(4); 193–197.
- DUCHAMP, R. G. (1823): *Maladies de la croissance*. Imprimerie de Fain, Place de l'Odéon, Paris.
- DURMER, J. S., QURAIHI, G. H. (2011): Restless Legs Syndrome, Periodic Leg Movements, and Periodic Limb Movement Disorder in Children. *Pediatric Clinics* 58(3); 591–620.
- EIBEN, O. (2003): Körmend ifjúságának biológiai fejlettsége a 20. század második felében. *Körmendi Füzetek*, Körmend.
- EIBEN, O. G., TÓTH, G. A. (2005): A Hungarian case of secular growth changes: the Körmend Growth Study. *Ind. J. of Phys. Anthropol. and Hum. Gen.* 24(2); 99–108.
- EVANS, A. M., SCUTTER, S. D. (2004): Prevalence of growing pains in young children. *J. Pediatr.* 145; 255–258.
- EVANS, A. M. (2008): Growing pains: contemporary knowledge and recommended practice. *J. Foot. Ankle. Res.* 1(1); 4.
- FERRI, R., RUNDO, F., ZUCCONI, M., MANCONI, M., BRUNI, O., FERINI-STRAMBI, L., FULDA, S. (2015): An Evidence-based Analysis of the Association between Periodic Leg Movements during Sleep and Arousal in Restless Legs Syndrome. *Sleep* 38(6); 1, 919–924.
- ISAK, B., AGAN, K., ERGUN, A., CAKKALKURT, A., ULUC, K., TANRIDAG, T., US, O. (2011): Where is the core of the volcano? The undetermined origin of primary restless legs syndrome. *Int. J. Neurosci.* 121(3); 130–136.
- KÖVES, P. (1998): *Az obstruktív alvási szindróma*. Springer, Budapest. 38–70.
- LEVESQUE, R. (2007): *SPSS Programming and Data Management: A Guide for SPSS and SAS Users* (4th ed.) SPSS Inc., Chicago, Illinois.
- LIM, Y. M., CHANG, S. E., CHUNG, S., KANG, B. H., KIM, K. K. (2012): Small fiber function in drug naïve patients with idiopathic restless legs syndrome. *J. Clin. Neurosci.* 19(5); 702–705.
- LINDNER, A. V. (2011): *A krónikus veseelégtelenség pszichoszociális szempontjai – A nyugtalan láb szindróma és az alvás alatti periodikus lábmozgászavar*. Semmelweis Egyetem Mentális Egészségtudományok Doktori Iskola, Budapest. Doktori értekezés.
- LOOKER, A. C., DALLMAN, P. R., CARROLL, M. D., GUNTER, E. W., JOHNSON, C. L. (1997): Prevalence of Iron Deficiency in the United States. *Jama.* 277(12); 973–976.
- LUGARES, E., CIRIGNOTTA, F., COCCAGNA, G., MONTAGNA, P. (1986): Nocturnal myoclonus and restless legs syndrome. *Adv. Neurol.* 43; 295–306.
- LYYTIKAINEN, P., RAHKONEN, O., Lahelma, E., Lallukka, T. (2011): Association of sleep duration with weight and weight gain: a prospective follow-up study. *J. Sleep. Res.* 20(2); 298–302.

- NOVAK, M., WINKELMAN, J., UNRUH, M. (2015): Restless Legs Syndrome in Patients With Chronic Kidney Disease. *Seminars in Nephrology* 35(4); 347–358.
- ONDO, W. G. (2014): Restless legs syndrome: pathophysiology and treatment. *Curr. Treat. Options. Neurol.* 16(11); 317.
- PÉREZ-DÍAZ, H., IRANZO, A., RYE, D. B., SANTAMARIA, J. (2011): Restless abdomen: a phenotypic variant of restless legs syndrome. *Neurology*. 77(13); 1283–1286.
- PETERSON, H. (1986): Growing pains. *Pediatr. Clin. North. Am.* 33(6); 1365–1372.
- PICCHIETTI, D., ALLEN, R. P., WALTERS, A. S., DAVIDSON, J. E., MYERS, A., FERINI-STRAMBI, L. (2007): I. Restless legs syndrome: prevalence and impact in children and adolescents – the Peds REST study. *Pediatrics* 120; 253–266.
- PICCHIETTI, D. L., STEVENS, H. E. (2008): Early manifestations of restless legs syndrome in childhood and adolescence. *Sleep Med.* 9; 770–781.
- PURVIS, C., PHILLIPS, B., ASHER, K. et al. (1997): Self-reports of restless legs syndrome: 1996 Kentucky Behavioral Risk Surveillance Survey. *Sleep Research*. 26; 474.
- RAJARAM, S. S., WALTERS, A. S., ENGLAND, S. J., MEHTA, D., NIZAM, F. (2011): Some children with growing pains may actually have restless legs syndrome. *Pediatr. Clin. North. Am.* 58(3); 591–620.
- REMENYI, D., ONOFREI, G., ENGLISH, J. (2011): An Introduction to Statistics Using Microsoft Excel – Sonning Common, Academic Conferences and Publishing International.
- SALAS, R. E., KWAN, A. B. (2012): The real burden of restless legs syndrome: clinical and economic outcomes. *The American Journal of Managed Care* 18(9 Suppl); 207–212.
- SANDYK, R. (1985): The endogenous opioid system in neurological disorders of the basal ganglia. *Life Sci.* 37(18); 1655–1663.
- TÓTH, G., SUSKOVICS, CS., BUDA, B. (2009): A gyermekek növekedésének szekuláris trendje: Körmend 1958-2008. *Magyar Sporttudományi Szemle* 10(2); 56–57.
- TÓTH, G., SUSKOVICS, CS. (2011): A BMI értékei a 3-18 éves Nyugat-Magyarországi gyermekeknél. In: Strédl T., Nagy M. (szerk.): *Egymás mellett vagy együtt?! Selye János Egyetem, Komárom.* CD.
- TÓTH, G. (2014): A Körmendi Növekedésvizsgálat legújabb eredményei. Dr. Eiben Ottó emlékére. *Folia Anthropologica* 13; 115–126.
- TRENKWALDER, C. (1998): *Restless Legs Syndrom.* Springer-Verlag, Berlin
- TRENKWALDER, C., ALLEN, R., HÖGL, B., PAULUS, W., WINKELMANN, J. (2016): Restless legs syndrome associated with major diseases - A systematic review and new concept. *Neurology* 86(14).
- UZIEL, Y., HASHKES, P. J. (2007): Growing pains in children. *Pediatr. Rheumatol. Online J.* 19(5); 5.
- VAN DIJK, A., MCGRATH, P. A., PICKETT, W., VAN DEN KERKHOF, E. G. (2006): Pain prevalence in nine- to 13-year-old school children. *Pain. Res. Manag.* 11(4); 234–240.
- VÉLI, GY. (1936): A kaposvári óvodás és elemi iskolás gyermekek testméretei. *Iskola és Egészség* 3; 112–124.
- WALTERS, A. S., GABELIA, D., FRAUSCHER, B. (2013): Restless legs syndrome (Willis-Ekbom disease) and growing pains: are they the same thing? A side-by-side comparison of the diagnostic criteria for both and recommendations for future research. *Sleep Med.* 14(12); 1247–1252.
- WEBB, W. B., DINGES, D. F. (1989): Cultural Perspectives on Napping and the Siesta. In: Dinges, D. F., Broughton, R. J. eds.: *Sleep and Alertness: Chronobiological, Behavioral and Medical Aspects of Napping.* Raven Press, New York. 247–266.
- WINSPEER, C., TANG, N. K. (2014): Linkages between insomnia and suicidality: prospective associations, high-risk subgroups and possible psychological mechanisms. *Int. Rev. Psychiatry.* 26(2); 189–204.
- XUE, R., LIU, G., MA, S., YANG, J., LI, L. (2015): An epidemiologic study of restless legs syndrome among Chinese children and adolescents. *Neurol. Sci.* [in press; epub ahead of print].

A szerző címe:

Dr. Buda Botond L.
 Ideggyógyászati Magánszakrendelés
 9700 Szombathely, Szelestey László u. 54
 Hungary
 drbuda@t-online.hu

PÁRKAPCSOLATI ELÉGEDETTSÉG ÉS STABILITÁS VIZSGÁLATA A REFLEKTÍV FUNKCIÓK FÉNYÉBEN

Kiss Eszter

Budapesti Módszertani Szociális Központ és Intézményei, Budapest

Abstract: *The role of reflective functioning in romantic relationships.* The question of this research was how the different level of reflective functions influence romantic relationships. Reflective functioning or mentalizing is a fundamental human specific ability, which enables us to put reasons, goals, thoughts and feelings behind our and other's behaviour, and so it makes the every day social interaction easier. The assumption was that there is a difference between people in this ability, and the level of how one is capable to understand these mental states has an impact on their romantic relationship. To test this, 7 couple were interviewed, and this data was analyzed in two ways. One was reflective functioning, to which Fonagy and his colleagues (1998) work was used. The other was the contentanalysis, which was made to evaluate the relationship stability and satisfaction. The results did not show any correspondence between the mentalizing ability and the relationship stability and satisfaction, though other conclusions could be made. Presumably it is so, because the analyzed couples were all satisfied with their relationships, and their reflective functioning score always was at least average or above.

Elméleti bevezető

A reflektív funkció fogalma

A reflektív funkció (vagy tudatelmélet, mentalizáció) egy kognitív-viselkedéses képesség, amellyel elmeműködést és mentális állapotokat (gondolatokat, érzéseket, vágyakat) feltételezünk mind magunknak, mind más embereknek (Csépe et al. 2008). Ennek a képességnek a célja, hogy az ember viselkedése bejósolhatóvá és magyarázhatóvá váljon (Fonagy–Target 1997), és így megkönnyítse és hatékonyabbá tegye a társas együttélést az emberek között. Működési elve, hogy ha tisztában vagyok vele, hogy például amikor sírok, akkor én szomorú vagyok, akkor, amikor egy síró embert látok, feltételezem, hogy ő is szomorú, és ennek megfelelően tudok reagálni a helyzetre. Ez sokkal adekvátabb reakciót tesz lehetővé, mint ha nem rendelkeznék ilyen feltételezésekkel a másik belső világáról.

Ennek a képességnek széles az egyének közti variációja, különböző szintek léteznek abban, hogy egy adott ember mennyire képes megismerni a saját mentális állapotait, viselkedése mögötti valós tartalmakat. Ez befolyásolja azt is, hogy mennyire tud megérteni másokat, hiszen adott egy bizonyos kiterjedésű fogalomrendszer, és csak azt tudja másokon észlelni, amit saját magán is. Maga a reflektív funkció fejlődése is magyarázattal szolgál erre. Bár a kutatók között nincs egyetértés abban, hogy vajon velünk született vagy szerzett képesség-e a mentalizáció, annyi azonban bizonyos, hogy az élet korai szakaszában az elsődleges gondozó visszajelzései segítenek abban, hogy a gyermek differenciálni tudja saját érzelmeit, illetve hogy idővel ugyanezeket az érzéseket az őt körülvevő világban is felfedezze. Annak függvényében, hogy a gondozó milyen mértékben figyel oda erre a folyamatra, a felnövő gyermekek különböző mértékben lesznek képesek mentalizálni (Fonagy–Target 1997). Nagyjából 4 éves korra alakul ki a reflektív funkció adekvát használata, tehát hogy a gyermek már másoknak is képes belső állapotokat tulajdonítani, és az alapján viselkedni. Ennek a tudatelméleti képességnek a sérülése vagy teljes hiánya jelenik meg az autizmusban (Baron-Cohen 1995).

Reflektív funkció a párkapcsolatban

Felmerül a kérdés, hogy ennek a képességnek milyen jelentősége van a párkapcsolatokban? Több kutatás is született már a témában, amik azt bizonyítják, hogy nagyon is sok. A mentalizáció ugyanis nem csak gördülékenyebbé teszi a társas együttlétet, hanem egy mélyebb szintű megértését is biztosítja a felek között. A magas szintű reflektív funkció precízebb fogalmi önismeretet is implikál, aminek köszönhetően pontosabban irányíthatóak az interakciók. Hiszen ha tudom, hogy én milyen érzésekkel vagyok benne egy párbeszédben, és viszonylag pontosan be tudom jósolni a másik feltételezhető élményeit is, könnyebben tudom elérni a kívánt végkimenetet, és csökkenteni tudom a félreértések okozta feszültség lehetőségét. Ugyanakkor az alacsonyabb szintű mentalizációs képesség megakadályozhatja, hogy az egyén megértse és figyelembe vegye egy ilyen párbeszédben a másik érzéseit, gondolatait, ami pontatlanabb és kevésbé illeszkedő kommunikációhoz vezethet (Batkin 2006).

Fontos hangsúlyozni, hogy a mentalizáció nem csupán egy stabil belső képesség, hanem az adott helyzet és az adott környezet is befolyásolja. Elképzelhető, hogy egy analitikus a munkahelyén rendkívüli mértékben képes megérteni a kliensét, míg a magánéletében nehézségei adódnak hasonló helyzetben (Fonagy et al. 1998). Ennek oka lehet, hogy ha az egyén motiválatlan arra, hogy megértse társa mentális állapotait, vagy úgy kommunikáljon, hogy társa megérthesse őt. Előfordulhat az is, hogy annyira leköti a pár tagjait a saját érzelmi állapotuk, hogy képtelenek abból kilépve átvenni a másik nézőpontját (Ickes 2006). Erős érzelmi bevonódás esetén az egyén érzelmileg nagyon kiszolgáltatottá és sebezhetővé válik, így védekezés képpen valamilyen mértékben kiszűri a másiktól érkező információkat (Sillar 1985). Ickes modellje szerint azonban ez a pontatlan megértés és védekezés bizonyos esetekben adaptív lehet, mert elkerülhető vele egy súlyosabb érzelmi sérülés, ami után nehezebb lenne helyre állítani a kapcsolat stabilitását.

A párkapcsolati kutatásokban gyakran a reflektív funkció helyett az empátiás pontosság kifejezést használják. A két fogalom nagyon hasonló, mivel mindkettőnek lényege, hogy a kapcsolatban a felek mennyire tudják megérteni egymás nézőpontját, gondolatait, érzéseit, és mennyire tudnak ezek alapján reagálni különböző szituációkban. Az egyetlen különbség az az, hogy míg az empátiás pontosság ennyiről szól, addig a reflektív funkcióban az is benne van, hogy a másik mit gondol, én mit gondolok arról, hogy ő mit gondol (Batkin 2006).

Az empátiás megértést sok faktor befolyásolja, például a felek tulajdonságai, a kapcsolat mélysége, a szituáció (Ickes 2006). Ahhoz, hogy egy ember át tudja érezni a másik helyzetét, nagy segítséget nyújthat, ha jól ismeri a másikat, és részletes tudással rendelkezik annak szokásairól, temperamentumáról (Ickes 1993), illetve arról, mit jelent pszichológiailag a személynek az adott szituáció (Ickes 2006). Gesn (1995) azonban egy tanulmányában hangsúlyozza, hogy a kapcsolatban a megélt intimitás nagyobb hatással van az empátiás készségre, mint a kapcsolat hossza maga. Pároknál tovább segítheti a másik pontos megértését az a közös jelentésrendszer, amit a pár kialakít, hiszen ez alapján sajátos interpretációkban tudják értelmezni egymás mondanivalóját és viselkedését (Thomas et al. 1997).

Érdekes eredmény az is, hogy úgy tűnik, a felek pontosabban tudják észlelni a másik negatív, mint pozitív érzéseit, illetve hajlamosak olyan érzelmi választ adni, mint amelyet partnerüknek feltételeznek (Ickes 2006).

Hogy konkrétan milyen hatással is van az empátiás pontosság a párkapcsolatokra, az mind máig vita tárgyát képezi, mivel az eredmények igen ellentmondásosak. Bár tudományosan kimutatható, hogy minél hosszabb a kapcsolat, annál pontosabb az empátiás megértés, ez a nyugati kultúrákban fordítva is megtalálható: minél hosszabb a kapcsolat, annál alacsonyabb az empátiás pontosság (Thomas et al. 1997, Ickes 2003). Érdekes módon ez a két eredmény nem mond ellent egymásnak, csupán az empátiás megértés rendkívüli összetett mivoltára mutat rá. Az első eredmény könnyedén magyarázható azzal a sajátossággal, hogy az idő során minél mélyebben ismerik meg egymást a felek, annál pontosabban tudják megérteni egymást. A második ezzel szemben az empátiás pontosság motivációs vonulatát hangsúlyozza, vagyis hogy tudatos erőfeszítésre van szükség a másik megértéséhez. Thomas és munkatársai (1997) szerint a házasság előre haladtával a párok kevésbé osztják meg egymással a gondolataikat, érzéseiket, és csökkenő lelkesedéssel próbálják monitorozni a

másik belső állapotait. Így bár adott a lehetőség a másik alaposabb megismerésére, a párok gyakran nem élnek ezzel.

Kilpatrick és munkatársai (2002) felvetették, hogy egymás empátiás megértése elősegíti a proszociális viselkedést a konfliktuskezelés során, és így hozzájárul a kapcsolatban megélt jóllétéhez. Hasonlóan, a boldogabb párok magasabb empátiás megértésről számoltak be (Kilpatrick et al. 2002), míg konfliktus alatt kevésbé értették párjuk érzelmeit (Kirschler 1989). Thomas és mtsai (1997) úgy találták, hogy az empátiás megértés jellemzőbb magasan képzett pároknál, illetve olyanoknál, akik még kapcsolatuk elején tartanak, és a házasság korai éveiben.

Minta

A mintaválasztásnál figyelembe vett szempontok a fentiek alapján a következők voltak. Fontos volt egy homogén korcsoport kialakítása, hiszen különböző életszakaszokban más más jelentősége van a párkapcsolatoknak. Mivel Schulenberg és munkatársai (2004) a romantikus sikert 26 éves korra létrejövő elkötelezett párkapcsolathoz kötötték, illetve Thomas és munkatársai (1997) az empátiás pontosságot a kapcsolat korai szakaszában találták a legnagyobbban, így a 20 és 30 éves korosztály tűnt a legmegfelelőbb választásnak. Ebben a korban már lehetőség van komoly párkapcsolat kialakítására és fenntartására, ugyanakkor valószínűsíthető, hogy még tart a kezdeti motiváció a másik alapos megismerésére, ami alapját képezi az empátiás pontosságnak. Komoly elkötelezettségnek az élettársi, vagy annál szorosabb kapcsolatot tekintettük.

A vizsgálatban így 7 heteroszexuális pár vett részt, akik 20 és 34 év közöttiek voltak. A legrövidebb kapcsolat két és fél éve tartott, ők két éve éltek együtt, a leghosszabb pedig négy és fél éve tartott, és 2 éve éltek együtt. Egy esetben az összeköltözés még nem történt meg az interjú időpontjában, ez a pár éppen a közös lakás felújításának fázisában volt, pár hónappal későbbre tervezték az együttélés kezdetét, és ők szintén több mint 4 éve alkottak egy párt.

Szocioökonómiailag a párok középosztálybeli fiatalok voltak. 1 olyan pár volt, ahol már mindkét fél dolgozott, 4 esetben a fiú dolgozott, a lány pedig az egyetemi tanulmányait végezte, 2 esetben mindkét fél egyetemista volt, ebből egy esetben mindketten dolgoztak mellette félállásban. A minta elemszámát a kvalitatív módszerben ismert adatszaturáció jelensége indokolta.

Módszer

Kvalitatív kutatás lévén a módszer a személyes interjú volt. Egy internetes felhívásra jelentkeztek az alanyok, majd ezután egy személyes találkozó keretében egy 20-40 perces interjú került felvételre a kapcsolat tagjaival külön-külön, a másik jelenléte nélkül. Ezek az interjúk adták begépelés után az elemzés anyagát. Ezt egyrészt a reflektív funkciók szempontjából, másrészt kvalitatív tartalomelemzéssel, a kapcsolat stabilitására és minőségére irányultan vizsgáltuk meg.

Reflektív funkció elemzés

A reflektív funkció elemzés Fonagy és munkatársai 1998-ban kiadott Reflective-Functioning Manual-ja alapján történt. Ezek alapján az interjú kérdések két csoportba sorolhatóak: egyrészt vannak azok a kérdések, amelyek *megengedik* a tudatelmélet használatát a válaszoláshoz, másrészt vannak azok, amelyek *elvárják*. Megengedő kérdés például az, hogy „Meséld el egy vitátokat a pároddal”, elváró kérdés pedig, hogy „Mit gondolsz, miért viselkedett úgy abban a helyzetben?”.

Minden kérdésre adott válasz -1-től 9-ig osztályozható annak megfelelően, hogy mennyire reflektív, majd az elemzés végén egy összpontszámot kap az egész interjú. Fontos, hogy ez a végső értékelés nem számtani átlaga az addigi pontoknak, hanem a beszélgetés kontextusába helyezve kell megállapítani azt. Így például az elváró kérdésekre adott válaszok nagyobb súllyal esnek latba, ugyanígy, ha éppen érzelmileg megterhelő vagy felkavaró eseményről számol be az illető.

Kvalitatív tartalomelemzés

A tartalomelemzés során első lépésként többször, alaposan át kell olvasni az interjút egy általános kép kialakulása, és pár különösen figyelemfelkeltő jegy észrevétele érdekében. Ez után ki kell

alakítani az elemzési egységeket, amik összetartozó szavak, mondatok lehetnek. A gondolati egységek megállapítása után sokkal rövidebb, és koncentráltabb formában kivonatolásra kerülnek ezek, miközben a lényegi jelentés megmarad. Ezután történik a kódolás, ahol már egy sokkal absztraktabb szinten értelmezzük az eredeti gondolatot. Ez lehetőséget ad, hogy az eddigiektől eltérő módon tekintsünk a szövegrészletre, és egy olyan új aspektusát fedezzük fel, amely akár meg is változtathatja addigi látásmódunkat. Ezeket a kódokat kategóriákba sorolva kaphatjuk meg az elemzés egyéni vázát, amely ténylegesen megmutatja a mélyebb tartalmat.

Eredmények

Reflektív funkciók

Általánosságban elmondható, hogy a vizsgálatban résztvevő alanyok átlagos, vagy átlag feletti reflektív funkcióval rendelkeztek. A szórás azonban egészen nagy volt, 4-től 9-ig minden pontszám megtalálható volt, ami a skála átlagosan gyenge képesség pontjától a kiemelkedő teljesítmény maximum pontjáig terjedt.

Az elemzés során voltak általános, minden interjúban megjelenő reflektív elemek. Ilyen volt az a gondolat, hogy a környezet a mentális állapotokon keresztül befolyásolja a viselkedést („*Nagyon-nagyon izgul, és akkor addig, amíg meg nem történik (a stresszt okozó esemény-szerk.), akkor addig nem nagyon lehet hozzászólni*”), illetve hogy a viselkedés szintén hatással van a mentális állapotokra („*Olvasok ilyen végtelen mennyiségű hírportált, meg ilyesmi, és ezzel nagyon fel tudom idegesíteni*”). Ilyen volt továbbá a szándék és motiváció tulajdonítása önmagának, és a másik embernek („*...esetleg nekem vagy neki milyen motivációi lehetnek, hát, rám egyébként is jellemző az önreflexió. és őőő... szerintem ez is egy kulcs, tehát hogy a saját motivumaimat, őő... is hajlandó vagyok elemezni, vagy hogy reális-e amin éppen veszekszünk, és őő... ebből kifolyólag az övét is tudom így kezelni*”). Magasabb pontszám volt szerezhető azzal, ha valaki a társa nézőpontjából is elmondott egy adott szituációt, annak feltételezhető érzéseivel, gondolataival, illetve ha észrevette, hogy a kettejük közt lévő kommunikációs és interakciós dinamikát hogyan befolyásolta az ő viselkedése („*A fogadó, meg a meg a az adó oldala mást gondol. Tehát én tök nyugodtan mondom valamit, az neki eshet úgy, hogy én biztos azt ilyen... piszkálódásból mondom, pedig nem...*”).

Jellemző volt a reflektív funkciók feldolgozása során, hogy az alacsonyabb pontszámú interjúkban kapott nagyobb hangsúlyt az a tudatelméleti tény, miszerint a másik elméje teljes mértékben sohasem megérthető („*Csak tippelni tudok (hogy hogyan érez -szerk.), mert részemről megvan, hogy részéről, nyilván ezt 100%-osan ő tudja...*”). Ez az eredmény logikusan következhet abból, hogy azok, akik könnyebben értik meg párjuk belső állapotait, kevésbé érzik megismerhetetlennek és bejósolhatatlannak társuk érzéseit és gondolatait, így kevésbé is hangsúlyozták ezt a tulajdonságát a mentális állapotoknak.

Az interjú során előfordult a hétből két olyan eset, amikor bár az elemzés alapján magas szintű mentalizációs képességekkel rendelkeztek a párok tagjai, a narratívában mégis nagy mértékű meg nem értettségéről számolnak be kapcsolatukat illetően („*Úgy érzem, mintha nem értené meg, amit én akarok neki mondani, vagy amit én gondolok, vagy az én álláspontomat, és sokszor már nem is a veszekedés tárgyán veszekedek, hanem azon, hogy miért nem képes megérteni azt, amit mondok*”). Ez a két eset felveti annak a lehetőségét, hogy a párkapcsolati kommunikáció és a reflektív funkció képessége között van valamilyen közvetítő változó. Egy magyarázat lehet, hogy ahogy Fonagy és Target (1997) rámutatott, a mentalizációs képesség ugyanúgy korai gyermekkorban alakul ki a társas interakciókon keresztül, mint a kötődési stílus, amely később meghatározza a kapcsolati viselkedést (Feeney–Noller 1990). Ennek fényében elképzelhető, hogy adott illető olyan gyermekkori kötődési sémákkal rendelkezik, amely megakadályozza, vagy legalább is módosítja a felnőttkori romantikus kapcsolatokban használt tudatelméleti viselkedést. Lehetséges, hogy valaki jól be tudja jósolni a másik viselkedését, átvenni az ő nézőpontjait, tehát magas pontot érnek el a reflektív funkció értékelésekor, ugyanakkor a kapcsolatban mutatott viselkedésüket elsősorban a sérült kötődési sémával járó jellemzők (például bizonytalanság) határozzák meg. Ezekben a kapcsolatokban a felek saját szempontjaikat előtérbe helyezve nehezebben reflektálhatnak partnerük mentális állapotára az adott szituációban, még akkor is, ha egyébként a tudatelméleti készségük kiemelkedő.

Tartalomelemzés

A tartalomelemzés során az derült ki, hogy mind a 14 interjú alany elégedett volt a kapcsolatával. Nem meglepő, hogy így nem volt szoros összefüggés a kapcsolati elégedettség, és a reflektív funkcióra való képesség között, hiszen mindannyian legalább átlagos szinten mentalizáltak, és mindannyian elégedettek is voltak. Érdekes azonban, hogy az, hogy ezt a képességet mennyire tudták megélni a kapcsolatukban (vagyis mennyire érezték azt, hogy partnerük meg tudja érteni az álláspontjukat egy adott szituációban), hatással volt a kapcsolat jövőképeire és stabilitására. Akik kevésbé érezték, hogy partnerük megérti őket, azok instabilabbnak látták a kapcsolatuk jövőjét. Ezek alapján valószínű, hogy a *megélt* reflektivitás az, ami valójában hatással van kapcsolat minőségére, nem maga a képesség.

Érdemes megemlíteni, hogy a magasabb reflektív funkcióval rendelkező párok általánosságban több problémáról és bizonytalanságról számoltak be, mint a Fonagy skálán alacsonyabb pontszámot elért társaik, akik viszont nagyobb elégedettségről és zökkenőmentesebb kapcsolatról nyilatkoztak. Batkin (2006) szerint a magasabb reflektív funkcióval rendelkezők jobb önismerettel rendelkeznek, ami segít tudatosabban irányítani a kapcsolatot. Ez a kontroll érzés biztonságot jelenthet ahhoz képest, hogy az alacsonyabb önismeret és így kontrollérzet miatt a párok igyekeznek különbözőségeiket minél alacsonyabb szinten tartani, mert azok beismerése fenyegetően hatna a kapcsolatról kialakult képükre. Ehhez tartozó megfigyelés jelen kutatásból, hogy a tudatos reflektálás a kapcsolatra, annak viszonyaira, csak magas mentalizációs szinttel rendelkező alanyoknál fordult elő.

Megbeszélés

A vizsgálatban 7 párral készült interjú került elemzésre, egyrészt reflektív funkció, másrészt kvalitatív tartalomelemzés szempontjából. Az eredmények szerint a 7-ből 3 pár teljesített kiemelkedően átlag felett a reflektivitás tekintetében, 1 pár volt enyhén átlag feletti, további 2 pár pedig átlagos értékelést kapott ezen a skálán. Szembetűnő, hogy párokról van szó: 1 kivétellel minden kapcsolatban a felek egymáshoz nagyon közeli értékeket kaptak a mentalizációs képességük értékelésekor. Ennek a hasonlóságnak az oka az lehet, hogy az idő során a kapcsolatokban beáll egy kommunikációs és viselkedési norma arra vonatkozóan, hogy mennyire reflektálnak egymásra, vagy mennyire mesélik énközpontúan a történeteiket, mennyi érzelmet nyilvánítanak meg, vagy mennyire rejtik el azokat, és maradnak tárgyilagosak. Úgy tűnik ez a norma pedig nem csak egymás között, de más beszélgetőpartnerrel is fennmarad, amennyiben a kapcsolat a téma. Az egy kivétel esetében a nő 7, míg a férfi 4 pontot ért el a reflektív funkciókat mérő skálán, ami jelentős különbségnek mondható. Elképzelhető, hogy ez az interjú helyzetre adott eltérő reakciójuk miatt alakult így, hiszen míg a lány összességében sokkal nyíltabban nyilatkozott olyan intim kérdésekben, mint a szex vagy a drogok, addig a férfi, bár utalt ezekre a témákra, sokkal visszafogottabban beszélt róluk.

Nagyon fontos eredménye a kutatásnak az a felismerés, hogy a Fonagy és munkatársai (1998) által kifejlesztett interjúkészítési és osztályozási módszer erősen szofisztikált verbalitáshoz köti a reflektív funkció mérhetőségét. A párok között voltak olyanok, akik nehezebben fejezték ki magukat, az érzelmeiket, gátoltabb volt a verbalitásuk és a kifejező készségük általánosságban, ami így alacsonyabb reflektív funkció értékeléshez vezetett. Itt azonban nem az alany tényleges képessége, hanem a verbalitáshoz köthető képessége lett mérve. A lehetőség azonban adott arra, hogy valaki az interjúhelyzetben mutatott visszafogott érzelm kifejezés ellenére képes legyen magas szinten mentalizálni. Kérdés ebben az esetben, hogy vajon mindennapi kapcsolataiban mennyire képes ezt a tudását hasznosítani, ami erősen felveti a verbalitásnak és a kommunikációnak a szerepét a párkapcsolati reflektivitásban és empátiás pontosságban.

Limitációk, kitekintés

Amint az felmerült, a kutatásba csak olyan párok jelentkeztek, akik elégedettek voltak a kapcsolatukkal. Ez valószínűleg annak tudható be, hogy csak olyan párok vállalták, hogy bepillantást engednek a mindennapjaikba, akik biztonságosnak érezték ezt. Ezt támasztja alá az az eset is, amikor egy pár érdeklődött a kutatásban való részvétel felől, ám végül nem vállalták azt, mondván, hogy félnek, hogy olyan dolgokat kavar fel az interjú, ami gyengítheti a kapcsolatukat.

A diádikus reflektív funkció szempontjából mindenképpen érdemes lenne a kutatást egy kontrollált mintán megismételni, félig strukturált interjúval, továbbá érdemes lehet más társadalmi osztályú, iskolázottságú, illetve más-más életszakaszban lévő csoportot is megvizsgálni, hiszen ezek az eddigi eredmények alapján ezek nagyban befolyásoló tényezők.

Ezen kívül javasolt egy olyan módszerrel is megnézni a mentalizációs készséget, amely alkalmas a verbalizáción túlnyúló tudatelméleti folyamatokat is mérni. További megfontolandó felvetés annak a kérdése, hogy mik azok a tényezők, amik meghatározzák, hogy az egyén milyen szinten mentalizál egy adott kapcsolatában, vagy akár egy adott helyzetben. Felmerült a reflektivitás fejlődésének kérdése is, ami újabb rendkívül izgalmas kutatási témául szolgálhat.

Irodalomjegyzék

- BARON-COHEN, S. (1995): Mindblindness: An essay on autism and theory of mind. MIT Press, Cambridge, MA.
- CSÉPE V., GYŐRI M., RAGÓ A. (2008): Általános pszichológia 3. Nyelv, tudat, gondolkodás. Osiris Kiadó, Budapest.
- FEENEY, J. A., NOLLER, P. (1990): Attachment style as a predictor of adult romantic relationships. *Journal of personality and Social Psychology* 58(2); 281.
- FONAGY, P., TARGET, M. (1997): Attachment and reflective function: Their role in self-organization. *Development and Psychopathology* 9; 679–700.
- FONAGY, P., STEELE, M., STEELE, H., TARGET, M. (1998): Reflective functioning manual, Version 5, for application to adult attachment interviews. Unpublished manuscript, University College, London.
- GESN, P. R. (1995): Shared knowledge between same-sex friends: Measurement and validation. Unpublished master's thesis, University of Texas at Arlington.
- ICKES, W. (1993): Empathic Accuracy. *Journal of Personality* 61; 587–609.
- ICKES, W. (2003): *Everyday Mind Reading: Understanding what other people think and feel*. Amherst, NY: Prometheus Books.
- ICKES, W., FLURY, J. (2006): Emotional intelligence and empathic accuracy in friendships and dating relationships. *Emotional intelligence in everyday life*, 140–165.
- KILPATRICK, S. D., BISSONNETTE, V. L., RUSBULT, C. E. (2002): Empathic accuracy and accommodative behaviour among newly married couples. *Personal Relationships* 9; 369–393.
- KIRCHLER, E. (1989): Everyday life experiences at home: An interaction diary approach to assess marital relationships. *Journal of Family Psychology* 2; 311–336.
- SCHULENBERG, J. E., BRYANT, A. L., O'MALLEY, P. M. (2004): Taking hold of some kind of life: How developmental tasks relate to trajectories of well-being during the transition to adulthood. *Development and Psychopathology* 16(4); 1119–1140.
- SILLARS, A. L. (1985): Interpersonal perception in relationships. In: Ickes, W. (Ed.): *Compatible and incompatible relationships*. New York: SpringerVerlag. 277–305.
- THOMAS, G., FLETCHER, G. J. O., LANGE, C. (1997): On-line empathic accuracy in marital interaction. *Journal of Personality and Social Psychology* 72(4); 839–850.
- YOUNGER, D. B. (2006): The development of a dyadic reflective functioning questionnaire (DRFQ). Doctoral dissertation, University of London.

A szerző címe:

Kiss Eszter
1116 Budapest, Fehérvári út 168/c 1/1.
HUNGARY
E-mail: kiss.eszter@perspektivapszicho.hu

HÁZIÁLLATOK BALATONUDVARI AVAR KORI TEMETKEZÉSEIBEN

Horváthné Tobischka Katalin¹, Nagy Gábor²

¹NyME, Kitaibel Pál Környezettudományi Doktori Iskola, Szombathely

²Tinódi Sebestyén Gimnázium, Sárvár

Abstract: *Domestic animals at the Avar-age burial site of Balatonudvari.* The authors investigated the remains of 92 animals from the Avar-age cemetery of Balatonudvari, 91 of the boney remains had been conserved as a part of deposited foodstuff. Typically, valuable meat cuts of domestic animals were deposited as grave goods. Most frequently remains of neat (young bulls or oxen) and poultry were identified. Besides these, settled way of living is supported by sheep, goat and swine remains. As a curiosity, some boney remains support the consumption of hunted stag and dog as well. Signs of chopping can be observed on some bones, too.

Bevezetés

Az egyes történelmi korokban a háziállatok egyes fajainak és változatainak elterjedését, mindennapi használatát és táplálékként szerepeltetését a hiteles régészeti ásatásokból származó állatcsontok vizsgálatával ismerhetjük meg. A zoológiai vizsgálatok eredményei a régészetén kívül több más tudományterület számára is fontos információkat jelentenek, illetve tudománytörténeti jelentőségük sem elhanyagolható (Bernhard 1997, Planck 1997). Az ilyen jellegű állattani vizsgálatok az egykori környezetről, gazdálkodásról és a táplálkozási szokásokról is információt nyújtanak, betekintést engednek az ember és az állatvilág történeti kapcsolatába. A háziállatok elterjedésére a tenyésztés révén a hagyományon túl a mindenkori divat is hatott, így csontmaradványaik összetett kulturális hatásokat tükröznek (Bartosiewicz 2003).

Történetileg nézve, az Avar Birodalom egyesítette először – a 6. században – a Kárpát-medencei népeiségeket. A birodalom, fennállásának mintegy háromszáz éve alatt, etnikailag és kulturális szempontból is heterogén lakosságból állt. Az avar kor legfontosabb állattani lelet-együtteseit temetők és telepek feltárásából ismerjük. Ezek konyhai hulladékok, ételáldozatok vagy sírok ételmellékleteiként a hazai történeti állattan számára egységes, zoológiaileg értékelhető adatokat adnak. A sírokban fellelhető, egykori ételmellékletekre utaló állatcsontok a kor táplálkozására vonatkozó ismereteket is nyújtanak, holott nem biztos, hogy a legjellemzőbb hétköznapi ételekből származnak (Bartosiewicz é.n.).

A dunántúli avar kori népeiségek ilyen irányú vizsgálati eredményeit áttekintve legfontosabbak Balatonkiliti (Bartosiewicz 1995, Költő 1994), Veszprém (Kiss 2014) és Paks (Bartosiewicz 2011) lelőhelyeinek csontanyag-vizsgálati eredményei.

Anyag és módszer

A Balatonudvari-Fővenyes avar és X-XI. századi temető feltárását a veszprémi Laczkó Dezső Múzeum munkatársai végezték Perémi Ágota vezetésével; 1400 négyzetméternyi területen 583. sírt tártak fel (Perémi 2013). Állati csontmaradványok az avar sírokban fordultak elő; 70 sírban 92 állat maradványai. Vizsgálatuk és értékelésük Léon Pales és Charles Lambert (1971 a, b), Léon Pales és Michael A. Garcia (1981 a, b), Bökönyi Sándor (1992), Vörös István (1998), Horst Erich König és Hans-Georg Liebich (2004) valamint Elizabeth J. Reitz és Elizabeth S. Wing (2008) ajánlásainak figyelembe vételével történt.

Eredmények

70 avar kori sírból 92 állat csontmaradványait lehetett azonosítani. Ezek közül kiemelendő egy hörcsög teljes csontváza, amely nyilvánvalóan utólag kerülhetett a sírba - ott pusztult el. Az ételmellékletként szereplő állati csontmaradványok döntő többsége fiatal állatoktól származott. A leggyakoribb előforduló állat a szarvasmarha, 27 állat maradványaival, és a baromfi (tyúk, csirke és kakas) 26 szárnyas maradványaival. A kiskérődzők - juh és kecske 16 darabbal, míg a sertés 12 példánnyal képviseltette magát. A háziállatokon kívül meglepő az 5 szarvas és 3 madár csontmaradványainak előfordulása. További ételmellékletként egy ló és egy kutya combcsontjai is bekerültek a sírokba.

Általában egy sírban egy állat csontjai őrződtek meg. Csupán egy esetben fordult elő, hogy egy sírban három állat (sertés, marha, csirke) maradványai szerepeltek mellékletként. Csirke és marha együtt 7 -, tyúk és kiskérődző 4 -, marha és madár 2 esetben, míg ló és disznó, juh/kecske és szarvas, kakas és marha, tyúk és marha, sertés és tyúk illetve marha és juh/kecske 1-1 esetben fordult együttesen elő.

A ló és az 1 évnél fiatalabb kutya is ételként szerepelhetett; mindkét esetben a combcsonton fűt lyuk figyelhető meg, amely a csontvelő eltávolítására lehetett alkalmas.

Nagy valószínűséggel ezek az ételek nem külön a halott számára készülhettek, hanem a halotti tor részeként a közös asztalon lehettek, ahonnan a lakoma maradékeként vagy kóstolóként helyezték a sírba őket. Ezt az előzőleg említett ló és kutya maradványokon kívül az is alátámasztja, hogy van, ahol csirkecsont esetében a combcsont proximális végén harapásnyom is azonosítható. A gyakori mellékletként jelentkező csirkék és kis testű madarak azonban többnyire egészen kerültek a sírba. A marhák, kispatacok és a szarvasok esetében szinte kizárólag a combcsont (sonka), míg a sertések esetében a legértékesebb részként a gerinc szerepelt mellékletként. A nagyobb testű állatok (sertés, marha) esetében gyakori a csontokon a bontás módjára utaló bárdolás nyoma (*1. kép*).



1. kép: Bárdolás nyomai sertés és marha csontokon
Picture 1. Chopping signs on swine and bovine bones

A többnyire fiatal marhák combcsontjainak hosszmeretei alapján számított marmagasság értékek (260 mm - 91,8 cm, 290 mm - 102,4 cm, 310 mm - 109,4 cm, 360 mm - 127 cm, 370 mm - 130 cm) ebben az időszakban nagynak tekinthetők, valószínűleg a leölt marhák fiatal bikák, de még inkább ökrök lehettek.

Megbeszélés

Az avar korban a temetők állatcsont-anyaga valószínűleg a halotti szertartás szokásait figyelembe véve kerülhetett a sírba, a kiválasztott állat fajtát, korát, nemét és több számunkra megismerhetetlen tulajdonságát a korabeli hitélet szabályai határozhatták meg. Az állatok kiválasztásában azonban megnyilvánulhatott bizonyos fokú tűréshatár - ez talán kultúránként és időszakonként is változhatott (Bartosiewicz é.n.). Ez magyarázhatja azt a tényt, hogy a háziállatok azonos fajtái más-más gyakorisággal fordulhatnak elő az időszak temetkezéseiben (pl. Veszprém, Balatonkiliti). Míg a sok kiskérődző és sertéscsont a letelepült életmód mutatója, addig a szarvasok maradványai arra utalnak, hogy a közeli erdőségek bővében lehettek a vadászható állatoknak, így jelenhetett meg a szarvas is, mint nem tipikus ételmelléklet a sírokban. A kutyahús fogyasztására utaló combcsont maradvány szintén nem jellemző az avar időszakban - bár a kelta időkig még megfigyelhető a régészeti csontanyagban. (Más jellegű bizonyítékok vannak arra nézve, hogy a szokás a későbbiekben - napjainkig is fennmaradt /Tugya 2010/). Balaton környéki letelepült népesség táplálkozását vizsgálva várhatnánk a halcsontok előkerülését is, hisz minden bizonnyal fogyasztották, de a halak teljes hiánya az, ami szembetűnően jellemző (bár a halcsontok is jól megőrződhetnek, pl. Árpád-kori gödrökből is ismertek /Tugya 2014/). Ez alapján megerősítést nyer, hogy a keleti eredetű népesség nomád szokásait bár részben leváltotta a letelepült életmód tanújaként megjelenő eltérő táplálkozás és ételmelléklet adás, de a halfogyasztás nem játszhatott a hitvilág és a szokásjog szempontjából jelentős szerepet. Az étel- és italmellékletek a temetkezési szokások fontos elemei, olyan élelmiszerek, amelyeket az elhunytak a túlvilágra adtak rokonai, ismerősei. Az állati testrészek gyakorlatilag mindig az állat legértékesebb részei; húspan gazdagok. Valószínű, hogy a kiválasztott állatok fajtája és az étel mennyisége az elhunyt társadalmi és vagyoni helyzetével is összefügg (Tóth 2012).

Köszönetnyilvánítás: Köszönetnyilvánítás: S. Dr. Perémi Ágotának (Laczkó Dezső Múzeum, Veszprém) a csontanyag vizsgálatának lehetőségéért, Dr. Tóth Gábornak (NyME TTK, Biológia Intézet, Szombathely) a vizsgálatoknál és a közlemény elkészítésénél nyújtott segítségért.

Irodalomjegyzék

- BARTOSIEWICZ L. (1995): Állatcsontok Balatonkiliti VII-VIII. századi avar temetőjéből. Somogyi Múzeumok Közleményei 11; 173–177.
- BARTOSIEWICZ L. (2003): A háziállatok régészete. In: Visy Zs. (szerk.): Magyar régészet az ezredfordulón. Nemzeti Kulturális Örökség Minisztériuma Teleki László Alapítvány, Budapest. 60–64.
- BARTOSIEWICZ L. (2011): „Juhbőrös” temetkezések Paks-Gyapa (M6 T033) kora avar kori temetőjéből. In: Bíró Sz.–Tomka P. (szerk.): Hadak Útján. Győr-Moson-Sopron Megyei Múzeumok Igazgatósága. Tanulmányok 3. Győr. 171–184.
- BARTOSIEWICZ L. (é.n.): Régészeti állattan. ELTE BTK Kézirat. Budapest.
- BERNHARD W. (1997): Prähistorische Anthropologie und Archäologie – Historische Entwicklung einer interdisziplinären Zusammenarbeit. In: Kokabi M. (Hrsg.): Beiträge zur Archäozoologie und Prähistorischen Anthropologie. Band I. Gesellschaft für Archäozoologie und Prähistorische Anthropologie e. V., Stuttgart. 18–22.
- BÖKÖNYI S. (1992): Archaeozoológia. ELTE TTK Jegyzet. Budapest.
- KISS R. (2014): Állatcsontok Veszprém, Kádártai úti lakótelep avar kori sírjaiban. A Laczkó Dezső Múzeum Közleményei 28; 311–314.
- KÖLTŐ L. 1994: VII-VIII. századi avar temető Balatonkiliti határában. Somogyi Múzeumok Közleményei 10; 37–72.

- KÖNIG H. E., LIEBICH H.-G. (eds.) (2004): Veterinary anatomy of domestic mammals. Schattauer Gmbh, Stuttgart.
- PALES L., GARCIA M. A. (1981a): Atlas ostéologique pour servir à l'identification des mammifères du Quaternaire, II. Les membres Herbivores. CNRS, Paris.
- PALES L., GARCIA M. A. (1981b): Atlas ostéologique pour servir à l'identification des mammifères du Quaternaire, II. Les membres Carnivores, Homme. CNRS, Paris.
- PALES L., LAMBERT C. (1971a): Atlas ostéologique pour servir à l'identification des mammifères du Quaternaire, I. Les membres Herbivores. CNRS, Paris.
- PALES L., LAMBERT C. (1971b): Atlas ostéologique pour servir à l'identification des mammifères du Quaternaire, I. Les membres Carnivores. CNRS, Paris.
- PERÉMI Á. (2013): Rövid összefoglalás a Balatonudvari-Fövényes temető 2013. évi feltárásáról. NKA Jelentés. Veszprém.
- PLANCK D. (1997): Archäozoologie und Prähistorische Anthropologie in ihrer Bedeutung für die Archäologie. In: Kokabi M. (Hrsg.): Beiträge zur Archäozoologie und Prähistorischen Anthropologie. Band I. Gesellschaft für Archäozoologie und Prähistorische Anthropologie e. V., Stuttgart. 14–17.
- REITZ E. J., WING E. S. (2008): Zooarcheology. Cambridge University Press, Cambridge.
- TÓTH Z. (2012): Az avar kori állatáldozatok értelmezése. TÖP 11(2); 525–556.
- TUGYA B. (2010): A kutyahús fogyasztásának archaeozoológiai bizonyítékai. In: Kvassay J. (szerk.): Évkönyv és jelentés a Kulturális Örökségvédelmi Szakszolgálat 2008. évi feltárásairól. K.Ö.SZ., Budapest. 99–106.
- TUGYA B. (2014): Késő Árpád-kori állatcsontleletek Kiskunfélegyháza, Amler-bánya lelőhelyről. Archaeologia Cumanica 3; 387–397.
- VÖRÖS I. (1998): Archaeozoológia – Zooarchaeológia. In: Ilon G. (szerk.): A régésztechnikus kézikönyve I. Panniculus B. 3. Szombathely. 251–264.

A szerző címe:

Horváthné Tobischka Katalin
 Nyugat-magyarországi Egyetem, Savaria Egyetemi Központ, Biológia Intézet
 9700 Szombathely, Károlyi Gáspár tér 4.
 HUNGARY
 E-mail: tobischka@gmail.com

MEGEMLÉKEZÉS

K. Zoffmann Zsuzsanna
(1941-2016)

K. Zoffmann Zsuzsanna 1941. május 3-án született a Vajdaságban, a Dél-bánsági Versecen. Édesapja, Zoffmann Ákos a család sörgyárát vezette, egészen annak államosításáig. Ezt követően a Zoffmann család Versecről Újvidékre költözött. Egy nővére volt, az 1936-ban született Cofman Judit, aki az újvidéki egyetemen elsőként szerezte meg a matematikai tudományok doktora címet. Matematikusként később több egyetemen is kutatót és tanítót (Imperial College London, Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg végül a debreceni Kossuth Lajos Tudományegyetem).

Magyar tannyelvű iskolái és az újvidéki gimnázium (1955-1959) után 1959-ben iratkozott be a Belgrádi Egyetem Régészeti Karára, ahol 1964-ben diplomázott bronzkoros régészként. 1966-ban költözött át Magyarországra, de jugoszláv állampolgárságát haláláig megtartotta. A Magyar Művelődési Minisztérium ösztöndíjasaként, posztgraduális képzés keretében antropológus-muzeológusként vett részt a budapesti Magyar Természettudományi Múzeum Embertani Tárának munkájában, ahol mentora Nemeskéri János volt. Az itt eltöltött idő meghatározó volt K. Zoffmann Zsuzsanna számára, aki ekkor kötelezte el magát teljes mértékben a történeti embertan irányába.

1966 és 1973 között a pécsi Janus Pannonius Múzeum Régészeti Osztályán dolgozott muzeológusként, antropológusként. Még egyetemi évei alatt ismerkedett meg későbbi férjével, Kiss Attila régésszel, akivel 1966-ban Pécsen házasodtak össze. Férje mellett számos régészeti feltáráson vett részt. Leányuk, Kinga 1977-ben született, aki régész és antropológus szülők gyermekeként több feltárássra is elkísérte szüleit.



Zsuzsanna 1973-tól egészen nyugdíjazásáig a Magyar Nemzeti Múzeum Régészeti Osztályán muzeológusi, később tudományos főmunkatársi beosztásban folytatta munkáját.

A Pécssett, majd a Nemzeti Múzeumban eltöltött évek alatt fő érdeklődési területe a Kárpát-medence őskori népességtörténete volt. Munkássága ugyanakkor ennél jóval szerteágazóbb. Számos római-, Árpád- és középkori embertani leletet és sorozatot dolgozott fel, amely munkái közül talán a legismertebb az 1526-os mohácsi csata tömegsírjainak helyszíni vizsgálata volt. Érdeemes megjegyezni, hogy 1991-ben, a pécsi székesegyház felújítása közben több egyén csontmaradványai kerültek elő, köztük Janus Pannonius humanista költőé és püspöké, melyet Marcsik Antónia és K. Zoffmann Zsuzsanna vizsgált.

K. Zoffmann Zsuzsanna korai, 55 éves korában történt nyugdíjazása (1996) után sem hagyta el szeretett szakmáját. Kutatásait a rá jellemző elhivatottsággal egészen 2016 tavaszáig folytatta. Nyugdíjazása idejére esett a hazai régészeti kutatás számára nagy lehetőséget és feladatot nyújtó nagyfelületű megelőző régészeti feltárások kezdete. Számos régész fordult ekkortól kezdve hozzá, kérve az általa feltárt őskori embertani anyag feldolgozását, amelyet általában nagy örömmel el is vállalt. Folyamatosan járt vissza Pécsre, a Vajdaságba, Romániába, de Magyarország szinte összes őskori embertani anyaggal rendelkező gyűjteményében is megfordult. 1999-ben vesztette el férjét Kiss Attilát, akinek emlékét élete végéig ápolta.



K. Zoffmann Zsuzsanna első tudományos munkája 1965-ben, a pécsi Janus Pannonius Múzeum Évkönyvében jelent meg, amely első és egyben utolsó régészeti tárgyú írása volt. 1965 és 2016 között a hazai és nemzetközi folyóiratokban, könyvekben rendszeresen publikálta embertani kutatásai eredményeit, több munkája jelenleg is megjelenés alatt áll. Kandidátusi értekezését 1992-ben készítette el „Kelet Kárpát-medence neolitikus és rézkori népességeinek embertani vázlata” címmel. Az elmúlt évtizedekben számos, az őskori népességek populációtörténetével foglalkozó tanulmánya vált az antropológiai és régészeti szakirodalom alapmunkájává.

Tanulmányaiban az egyedi adatok közlése mellett, többváltozós biostatistikai módszerek felhasználásával adott átfogó képet az őskori népességekről. Nem volt könnyű dolga, hiszen a 90-es éveket megelőzően, a nagy beruházásokat, autópálya-építéseket megelőző feltárások eredményei, a nagy sírszámú őskori temetők ekkor még nem kerültek elő. A korábban feltárt minimális és rossz megtartású

leletanyag összegyűjtése, az azokból nyerhető legapróbb információk felvétele, mindezek rendszerbe foglalása és a köztük lévő kapcsolat, vagy éppen annak hiányának megállapítása óriási kihívást jelentett az őskorral foglalkozó antropológusok számára.

K. Zoffmann Zsuzsanna a régészet irányából érkezett az embertan területére. Életműve egyértelműen bizonyítja, hogy a régészeti háttér – az egyes kultúrák, népcsoportok és az adott korszak kronológiájának – ismerete elengedhetetlen a fizikai antropológia műveléséhez. Különösen igaz ez abban az esetben, ha nem csupán egy adott temető embertani anyagát vizsgáljuk, hanem belehelyezzük azt a tágabb értelemben vett, általában országhatárokon átívelő régészeti/történeti kontextusba, amelyre Zsuzsa mindig, okvetlenül törekedett. Pályája során kitartással, szisztematikus munkájával elérte, hogy őskori embertani leletek legavatottabb hazai szakértője legyen.

70. születésnapja alkalmából az Őrégészeti Levelekbe K. Zoffmann Zsuzsannának szentelt köszöntőben elhangzott: *„Talán sokak számára furcsa különlegességnek tűnhet a kutatói munkája során mindvégig következetes töretlen autonómiája. Soha nem csatlakozott másokhoz, soha nem a lefektetett utakon járt. Személyisége egy olyan kutatói mentalitást példáz, mely nem az azonnali sikerre törekszik, hanem rendületlenül hisz a tudományos útkeresés igazságában, melyet a szakma iránti elhivatottságának köszönhet. Hozzáállása beigazolta szakmai eredményességét.”*

Nagyon sokan szerették. Hosszú és tartalmas szakmai beszélgetéseket folytatott a lakásán is, már a nyugdíjas éveiben. Emberi hozzáállása, kitartása, rajongása, jó humora és éleslátása mind-mind különleges egyéniséggé tették. Szakma iránti elhivatottsága, lelkesedése ezeken a sűrű cigarettafüstben lezajlott beszélgetéseken szinte átragadt arra a kevés fiatal antropológusra, akiket tanítványainak tekintett, és akik közel álltak hozzá.

Idén volt 75 éves. 2016. június 20-án a Magyar Biológiai Társaság Embertani Szakosztálya 385. szakulását K. Zoffmann Zsuzsanna születésnapja megünneplésének tervezte szentelni. 2016. június 17-én Zsuzsanna eltávozott közülünk, hatalmas űrt hagyva maga után.

Emlékét családja, kollégái, barátai, tanítványai szeretettel őrzik.



(Köhler Kitti – Kiss Kinga – Hajdu Tamás, Budapest)

KÖNYVISMERTETÉS

Türk Attila – Lőrinczy Gábor – Marcsik Antónia: *Régészeti és természettudományi adatok a Maros-torkolat nyugati oldalának 10. századi történetéhez.* Studia ad Archaeologiam Pazmaniensia Vol. 4. MTA BTK Magyar Őstörténeti Témacsoport – Kiadványok 4. Szerk.: Lőrinczy Gábor, Türk Attila. Archaeolingua, Budapest. 2015. 486 oldal.

A kötet rendkívül esztétikus, impozáns külső borítójával azonnal megragadja a figyelmet. Az igényes kivitelű domború borítókép és a hátlapon szereplő szintén domború sírrajz, illetve viselet rekonstrukció méltó keretet biztosít a magas tudományos értéket képviselő belső tartalomnak.

Az összefoglaló munka egy, az átkelőhelyek, kereskedelmi és/vagy hadi utak csomópontjában fekvő, így stratégiaiul fontos terület (Maros-torkolat) nyugati oldalának 10. századi településtörténetét vizsgálja a régészet és társtudományainak segítségével. A monográfia egészét jellemző és annak különleges értéket adó interdiszciplinaritás már a kötetet jegyző szerzők körében is megjelenik, ahol a két régész mellett egy antropológus is szerepel.

Türk Attila és Lőrinczy Gábor a címben jelzett mikrorégió régészeti és természettudományos eredményeit bemutató tanulmánya adja a kötet gerincét, mely a részletes adatközlést követően a rendelkezésre álló információkat szintetizálva nyújt értékelést azokról. A tanulmányt 157 rendkívül informatív és kiváló illusztráció (többségében színes kép, rajz, illetve grafikon) zárja.

A függelékben 9 további dolgozat olvasható a társtudományok képviselőinek tollából. Ezek a tanulmányok a numizmatika, az anyagösszetételi vizsgálatok, az antropológia, az archaeogenetika és az archaeozoológia eredményeit mutatják be a témához kapcsolódóan. A szerzők sorát tekintve kitűnik Marcsik Antónia, aki a 9 tanulmányból négyet: kettőt önállóan, kettőt pedig társszerzősséggben írt.

A függelékben elsőként Simon Coupland és Luca Gianazza angol nyelvű munkája olvasható, mely a szeged-óthalmi temető nyugat-európai érmei alapján tekinti át a 10. századi – nem csupán a magyar szállásterületen előkerült – sírokból származó frank vereteket.

Az anyagösszetételi vizsgálatok eredményeit bemutató mindkét munka Csedreki László és munkatársai nevéhez kötődik. Az első Susanne Greiff – Langó Péter – Florian Störbele – Türk Attila társszerzősségével íródott és különös jelentősége, hogy elsőként közöl a honfoglalás kori sírokban feltárt 9-10. századi pénzek valamennyi típusából egy anyagösszetételi skálát. A második dolgozatban Csedreki László Langó Péterrel és Türk Attilával közösen a honfoglalás kori ezüstműveken végzett XRF és PIXE vizsgálatok összehasonlító módszertani elemzését mutatja be.

Az antropológiai tárgyú dolgozatok sorát Marcsik Antónia nyitja, aki elsőként a Szeged–Óthalom, V. homokbánya területén feltárt temető embertani eredményeinek közlését adja.

Csősz Aranka és Mende Balázs Gusztáv archaeogenetikai tárgyú tanulmánya a Szeged–Kiskundorozsma-Hosszúhát és a szeged-óthalmi temetők archeogenetikai vizsgálatainak eredményeit mutatja be, rámutatva a temetőkön belüli rokoni kapcsolatok hiányára, illetve az egyes régiók temetői közti lehetséges biológiai összefüggésekre.

Marcsik Antónia, Just Zsuzsanna és Szalai Ferenc a Maros-torkolat vidék két fontos temetőjét (Szeged–Algyő és Sándorfalva–Eperjes) bemutató munkájával folytatódnak az embertani tárgyú közlések. Szathmáry László, Holló Gábor és Marcsik Antónia az előbbi két temető koponya-leleteinek metrikus vizsgálati eredményei alapján elemzi a két népességen belüli összefüggéseket, illetve a közösségek tágabb, alföldi kapcsolatait. Eredményeik konklúziója, hogy a két közösség elsősorban a Tiszántúl déli és a Duna–Tisza köze korabeli népességével mutat hasonlóságot. Az antropológiai témájú közlemények zárásaként Marcsik Antónia a Maros-torokkal szembeni mikrorégió embertani anyagának közlésén keresztül ad összehasonlító elemzést a területen élt 10. századi népességről. A függelék utolsó

tanulmányában Vörös István szintén a Maros-torokkal szembeni mikrorégió elemzését mutatja be a 10. századi sírokból származó állatsontok vizsgálatának szempontjából

Az interdiszciplináris jellegű kötet példaértékű a mikroregionális kutatások folytatásához, melyek eredményeként kirajzolódhat a teljes Kárpát-medence 10. századi településtörténeti képe.

Meleg szívvel ajánlom ezt a könyvet valamennyi kollégámnak, ismerősömnek és mindenkinek, aki érdeklődést mutat a honfoglalás kora iránt.

(Dr. Molnár Erika, Szegedi Tudományegyetem, TTIK, Embertani Tanszék)

IRODALMI SZEMLE

Professzor Dr. Szabó T. Attila ismertetése

103 SZERZŐ ÉS AZ ŐSI CSONTOK DNS-E

AVAGY: A FEJLŐDÉSTAN GENETIKAI FORRADALMA

CímLapCikk a tudományban 2015 július 24-én<http://www.sciencemag.org/content/349/6246/358.short>[http://app.aaas-](http://app.aaas-science.org/e/er?utm_src=email&s=1906&lid=22970&elq=1249f8dd0e0546bdb0e989490bf487ee)[science.org/e/er?utm_src=email&s=1906&lid=22970&elq=1249f8dd0e0546bdb0e989490bf487ee](http://app.aaas-science.org/e/er?utm_src=email&s=1906&lid=22970&elq=1249f8dd0e0546bdb0e989490bf487ee)

A Science 349. kötetében, 2015.07.24-én, a 6246. szám *CímLapCikkére (CLC)* egy százezer éves csontdarabkát porlasztó fűró hívja fel a figyelmet.

A kép és a hozzá tartozó cikk mögött 103 – igen, nem tévedés százhárom – szerző összehangolt munkája áll (Raghavan et al., 2015). És erről a munkáról a mai Science-ben további 12 szerző tájékoztatja a világ angolul értő, olvasó, rádióhallgató és TV-néző közönségét a kibertérben elérhető írásaival, hangjával és látható műsoraival (az amerikai indiánok származásának titkai – Batler 2015; globális felmelegedés és a nagytestű állatok sorsa a jégkorszak után – Cooper 2015; ősi csontok új elele – Culotta 2015; a humánevolúció új forradalma – Gibbons 2015; genetikai aranybányák és az elveszett világok újrafelfedezése – Pennisi 2015, 2015a, a trópusi tabuk feltörése – Wade 2015).

És itt az első következtetés, még mielőtt egy szót is szólnánk arról, hogy miről is szól a Science eheti CLC-je:

– a tudomány ma a legszebb csapatmunka, ahol egy-egy pályán játékosok, edzők, menedzserek, riporterek, technikusok százai játszanak. És nem egymás ellenfeleként, mint a sportban, de egymásért, egymást segítve ... de természetesen másokkal versengve is!). A játék pedig nem azért folyik, hogy bepattan-e pl. egy színes golyó egy laza hálóbba, ami egyébként teljesen üres (gol), hanem azért, ami a legemberibb: a *Tudás*-ért. Azért, hogy jobban megértsük, jobban megvédjük, jobbá tegyük azt az egyre zártabb világot – a Földet – amelyen valamennyien élünk és ahol még beláthatatlan időnkig emberi fajként *“élnünk és halnunk kell”*.

A Science mai CLC-je ugyanis arról a sokszázezer éves történetről (is) szól, mely fajunkat, a *Homo sapiens*-t napjainkig elvezette. Arról a történetről (is) szól, mely az ősi csontokba zárt DNS elemzésének biológiai, biokémiai, biotechnológiai, informatikai stb., stb. sikertörténete. Arról (is) szól, hogy a az ősi DNS-darabkába zárt biológiai információk elemzése minden várakozást meghaladóan eredményes és sikeres; egyre inkább terjed és változtatja meg azt a világképet, amely az emberi gondolkodást eddigi történelmük során meghatározta. Arról (is) szól, hogy azok a genetikai technikák, amelyekről az 1800-as években Festetics Imrének – a *Természet Genetikai Törvényei* első megnevezőjének és megfogalmazójának (Festetics 1819, Wood 2015) – és Gregor Mendelnek (1865) még sejtelve sem volt, de amiről a kromoszómák és gének felfedezői és megnevezői, vagy a DNS szerepének felismerői és szerkezetének feltárói sem álmodtak még az 1900-as évek derekán (eredeti közleményeket lásd: Szabó 1976), azok a genetikai, DNS szekvenáló technikák, melyeket a 2000-es évek elején még csak a leggazdagabb nemzetek leggazdagabb laborjaiban érthettek el a kutatók, ma már egyre tágabb körökben hozzáférhetők.

Miért fontos ez nekünk? Nekünk, diákoknak és tanároknak? Nekünk, magyaroknak és európaiaknak? És végső soron, nekünk, embereknek is?

Nekünk, diákoknak és tanáraiknak azért fontos, mert a mai iskolákban készül a jövő. A jövő modern molekuláris biológiai, kémiai, fizikai, matematikai és informatikai technikáit uraló kutatók serege. Az összehangolt csapatmunkára képes, a jó kérdéseket felvető és arra helyes válaszokat kereső új nemzedék.

Nekünk magyaroknak és európaiaknak különösen fontos, már csak azért is, mert a CLC egy sokat szenvedett népesség, az amerikai indián őslakosság genetikai őstörténetéről szól (Raghavan et al. 2015). A magyarság igaz, genetikai bizonyítékokon nyugvó eurázsiai őstörténete sokat segíthet az utóbbi 1200 esztendő "szenvetések" és az európai szomszéd-népekkel való viszonyának jobb megértésében, kezelésében. Ráadásul az észak-amerikai indiánok, de az amerikai kontinens indiánjainak többsége is éppen úgy Ázsiából érkezett arra a kontinensre, ahol ma is él, mint a magyarság a mai európai szálláshelyére. (Ezért is jó lett volna a több, mint száz szerző közé legalább egy magyar paleoantropológus és/vagy paleoantropogenetikai segítségét is igénybe venni (v.ö. pl. Raskó 2015)).

Arról pedig, hogy nekünk, „bölcs emberek”-nek, a Bioszférát gyökeresen átalakító *Homo sapiens* faj egy-egy képviselőjének egyénként és közösségként miért is fontos a DNS-ünkbe zárt genetikai üzenet-kegyetek a megértése, egy-két mondatban talán nem is lehet, nem is érdemes beszélni (v. ö. *Australopithecus deyiremeda* – Biodatlab 2015).

Aki tudja, az érti (*Sapienti sat* ..).

Aki pedig nem tudja, annak meg miért?

Vagy talán mégis?

Hivatkozások:

Batler, M. (2015): New mystery for Native American origins. Science 24 July 2015; 3544-355. [Summary](#)

BioDatLab (2015): Hány emberféle faj élt három millió éve Lucy „házájában”? avagy: Valóban új faj-e az Afarban talált *Australopithecus deyiremeda*? *<http://www.gelabor.hu> * Bolyai InterNet Egyetemes Tudás Tár BINETT HaviHírHáló * BioTár.

Cooper, A. et al. (2015): Abrupt warming events drove Late Pleistocene Holarctic megafaunal turnover. Science 24 July 2015; 3544-355. [Abstract](#), [Full Text](#)

Culotta, E. (2015): New life for old bones. [Read the Full Text](#)

Festetics, E. (1819): Über Inzucht /Ebben: Die genetischen Gesetze der Natur/. Oekon Nachr. Neuig.

Gibbons, A. (2015): Revolution in human evolution. Science 24 July 2015; 362-366. [Summary](#)

Pennisi, E. (2015): Lost worlds found. Science 24 July 2015; 367-369. [Summary](#)

Pennisi, E. (2015a): Prospecting for genetic gold. Science 24 July 2015; 369. [Summary](#)

Raghavan, M. et al. (2015): Genomic evidence for the Pleistocene and recent population history of Native Americans. Science 24 July 2015; 3544-355. [Abstract](#)

Service, R. F. (2015): Protein power. Science 24 July 2015; 372-373. [Summary](#)

Raskó I. (2015): Humángenetika a laboratóriumtól a betegágyig. Magyar Tudomány 176(4); 453-461.

Science Podcast: 24 July Show Science 24 July 2015; 441. [Summary](#)

Szabó T. A. (1976): A genetika évszázada. Válogatás G. Mendel, F. Galton, A. Weismann, Gelei J., De Vries H., Morgan T. H., Watson J. D., Crick F. H. D., Racovita E., Vavilov N. I., Huxley J. S. írásaiból. Kriterion, Bukarest.

Wade, L. (2015): Breaking a tropical taboo. Science 24 July 2015; 370-371. [Summary](#)

Wood, R. (2015): Festetics Imre és a Természet Genetikai Törvényei a véren keresztüli öröklődés korabeli uralkodó elképzelésének fényében. Magyar Tudomány 176(4); 439-452.

Idézés:

BioDatLab (2015): 103 szerző és az ősi csontok DNS-e * AVAGY-150724 * A fejlődéstan genetikai forradalma. CímLapCikk a tudományban 2015 július 24-én *<http://www.gelabor.hu> * Bolyai InterNet Egyetemes Tudás Tár BINETT HaviHírHáló * BioTár CC-BINETT-GEL

A magyar szöveg az Alkotó Közösségek Szabályzata szerint készült és szabadon terjeszthető amennyiben forrása az itt megadott formában idézett (CC = Creative Commons Attribution License: <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>)

A szerző címe: Dr. Szabó T. Attila
Biológiai Adatbázislabor, Balatonfüred, Bartók Béla u. 13.
8230 HUNGARY